

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許力条約に基づいて公開された出願



WO99/44403

(51) 国際特許分類6 H05K 3/46	A1	(11) 国際公開番号 (43) 国際公開日 1999年9月2日(02.09.99)
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00504</p> <p>(22) 国際出願日 1999年2月5日(05.02.99)</p> <p>(30) 優先権データ</p> <p>特願平10/45396 1998年2月26日(26.02.98) JP</p> <p>特願平10/45397 1998年2月26日(26.02.98) JP</p> <p>特願平10/45398 1998年2月26日(26.02.98) JP</p> <p>特願平10/45399 1998年2月26日(26.02.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) イビデン株式会社(IBIDEN CO., LTD.)[JP/JP] 〒503-0917 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地 Gifu, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 白井誠二(SHIRAI, Seiji)[JP/JP] 島田憲一(SHIMADA, Kenichi)[JP/JP] 浅井元雄(ASAII, Motoo)[JP/JP] 〒501-0601 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社内 Gifu, (JP)</p>		<p>(74) 代理人 弁理士 小川順三, 外(OGAWA, Junzo et al.) 〒104-0061 東京都中央区銀座2丁目8番9号 木挽館銀座ビル Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54) Title: MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD HAVING FILLED-VIA STRUCTURE</p> <p>(54) 発明の名称 フィルドビア構造を有する多層プリント配線板</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A multilayer printed wiring board having a filled-via structure, advantageous to form a fine circuit pattern and excellent in the resistances to cracking in heat cycles and to thermal shock. Conductor circuits and resin insulating layers are alternately formed in multilayer, via holes are formed in the interlayer insulating resin layer, the surface of a plating layer exposed in the opening part of each via hole is flat and substantially flush with the surface of the conductor circuit, the thickness of the conductor circuit is less than half the diameter of the via holes, the inner wall of the opening part of the interlayer insulating resin layer is roughened, an electroless plating film is formed over the roughened wall surfaces, and each via hole is filled with an electroplating material, thus completing the via holes. The insulating resin of the interlayer resin insulating layer is a composite material of a fluorocarbon resin having an excellent fracture toughness and a heat-resistant thermoplastic resin, a composite material of a fluorocarbon resin and a thermosetting resin, or a composite material of a thermosetting resin and a heat-resistant thermoplastic resin.</p>		

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 H05K 3/46	A1	(11) 国際公開番号 WO99/44403 (43) 国際公開日 1999年9月2日(02.09.99)
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00504 (22) 国際出願日 1999年2月5日(05.02.99) (30) 優先権データ 特願平10/45396 1998年2月26日(26.02.98) JP 特願平10/45397 1998年2月26日(26.02.98) JP 特願平10/45398 1998年2月26日(26.02.98) JP 特願平10/45399 1998年2月26日(26.02.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) イビデン株式会社(IBIDEN CO., LTD.)[JP/JP] 〒503-0917 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地 Gifu, (JP) (72) 発明者: および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 白井誠二(SHIRAI, Seiji)[JP/JP] 島田憲一(SHIMADA, Kenichi)[JP/JP] 浅井元雄(ASAII, Motoo)[JP/JP] 〒501-0601 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社内 Gifu, (JP) </p>		<p>(74) 代理人 弁理士 小川順三, 外(OGAWA, Junzo et al.) 〒104-0061 東京都中央区銀座2丁目8番9号 木挽館銀座ビル Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54) Title: MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD HAVING FILLED-VIA STRUCTURE</p> <p>(54) 発明の名称 フィルドビア構造を有する多層プリント配線板</p> <p>(57) Abstract A multilayer printed wiring board having a filled-via structure, advantageous to form a fine circuit pattern and excellent in the resistances to cracking in heat cycles and to thermal shock. Conductor circuits and resin insulating layers are alternately formed in multilayer, via holes are formed in the interlayer insulating resin layer, the surface of a plating layer exposed in the opening part of each via hole is flat and substantially flush with the surface of the conductor circuit, the thickness of the conductor circuit is less than half the diameter of the via holes, the inner wall of the opening part of the interlayer insulating resin layer is roughened, an electroless plating film is formed over the roughened wall surfaces, and each via hole is filled with an electroplating material, thus completing the via holes. The insulating resin of the interlayer resin insulating layer is a composite material of a fluorocarbon resin having an excellent fracture toughness and a heat-resistant thermoplastic resin, a composite material of a fluorocarbon resin and a thermosetting resin, or a composite material of a thermosetting resin and a heat-resistant thermoplastic resin.</p>		

(57)要約

微細な回路パターンの形成に有利であると共に熱衝撃やヒートサイクル時の耐クラック性に優れるフィルドビア構造を有する多層プリント配線板を提供することを目的とし、本発明は、導体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層され、その層間絶縁樹脂層にはバイアホールが形成され、バイアホールの開口部から露出するめっき層の表面を導体回路の表面と実質的に同じレベルになるように平坦に形成すると共に、導体回路の厚さをバイアホール径の1/2未満とした、また、層間絶縁樹脂層の開口内壁面が粗面化され、その粗化面上に無電解めっき膜が被覆されると共に電解めっきが充填されてバイアホールを形成した、更に、層間樹脂絶縁層を形成する樹脂として、破壊靭性値の高いフッ素樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂、フッ素樹脂と熱硬化性樹脂、または熱硬化性樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂のいずれかの複合体を使用した多層プリント配線板を提供する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

A F アラブ首長国連邦	D M ドミニカ	K Z カザフスタン	S D スーダン
A L アルバニア	E E エストニア	L C セントルシア	S E スウェーデン
A M アルメニア	E S スペイン	L I リヒテンシュタイン	S G シンガポール
A T オーストリア	F I フィンランド	L K スリ・ランカ	S I スロヴェニア
A U オーストラリア	F R フランス	L R リベリア	S K スロヴァキア
A Z アゼルバイジャン	G A ガボン	L S レソト	S L シエラ・レオネ
B A ボスニア・ヘルツェゴビナ	G B 英国	L T リトアニア	S N セネガル
B B バルバドス	G D グレナダ	L U ルクセンブルグ	S Z スウェーデン
B E ベルギー	G E グルジア	L V ラトヴィア	T D チャド
B F ブルガリア・ファソ	G H ガーナ	M C モナコ	T G トーゴー
B G ブルガリア	G M ガンビア	M D モルドバ	T J タジキスタン
B J ベナン	G N ギニア	M G マダガスカル	T Z タンザニア
B R ブラジル	G W ギニア・ビサオ	M K マケドニア旧ユーゴスラヴィア	T M トルクメニスタン
B Y ベラルーシ	G R ギリシャ	共和国	T R トルコ
C A カナダ	H R クロアチア	M L マリ	T T トリニダッド・トバゴ
C F 中央アフリカ	H U ハンガリー	M N モンゴル	U A ウクライナ
C G コンゴー	I D インドネシア	M R モーリタニア	U G ウガンダ
C H スイス	I E アイルランド	M W マラウイ	U S 米国
C I コートジボアール	I L イスラエル	M X メキシコ	U Z ウズベキスタン
C M カメルーン	I N インド	N E ニジェール	V N ヴィエトナム
C N 中国	I S アイスランド	N L オランダ	Y U ヨーロースラビア
C R コスタ・リカ	I T イタリア	N O ノルウェー	Z A 南アフリカ共和国
C U キューバ	J P 日本	N Z ニュー・ジーランド	Z W ジンバブエ
C Y キプロス	K E ケニア	P L ポーランド	
C Z チェコ	K G キルギスタン	P T ポルトガル	
D E ドイツ	K P 北朝鮮	R O ルーマニア	
D K デンマーク	K R 韓国	R U ロシア	

明 紹 書

フィルドビア構造を有する多層プリント配線板

5 技術分野

本発明は、フィルドビア構造を有する多層プリント配線板に関し、特に、導体層と層間樹脂絶縁層との間の密着性に優れ、かつ微細な導体回路パターンの形成に好適な多層プリント配線板を提供するものである。

10 背景技術

多層プリント配線には、導体回路と樹脂絶縁層とを交互に積層し、バイアホールなどによって内層導体回路と外層導体回路を接続、導通させてなるビルドアップ多層配線板がある。このような多層プリント配線板におけるバイアホールは、層間絶縁層に設けた微細な開口の内壁に金属めっき膜を付着させることによって形成されるのが一般的である。

しかしながら、このようなバイアホールを備える多層プリント配線板には、めっき析出不良やヒートサイクルによる断線が発生しやすいという問題があった。そのため最近では、その開口部をめっきで充填した構造のバイアホール（以下、フィルドビア構造と称する）が採用されるようになった。例えば、特開平2-188992号公報、特開平3-3298号公報、特開平7-34048号公報には、そのようなフィルドビア構造が開示されている。

このようなフィルドビア構造を備える多層プリント配線板においては、バイアホール形成用開口の外側に露出するめっき層の表面（以下、単にバイアホール表面と称する）に窪みが生じ易いという他の問題がある。そのような窪みが存在するにもかかわらず、さらに外層に層間樹脂絶縁層を形成した場合には、その層間樹脂絶縁層の表面にも窪みが形成されることとなり、ひいては断線や実装不良の原因になったりする。

窪みが存在する、あるいは存在すると思われるバイアホール表面に、層間樹脂材料を複数回塗布することで平坦化することが可能であるが、そのような処理を行った場合には、バイアホールの窪み直上部分の層間樹脂絶縁層の厚みが、導体回路上の層間樹脂絶縁層の厚みより厚くなる。そのため、露光、現像処理
5 やレーザ光照射によって層間樹脂絶縁層にバイアホール形成用の開口を設ける工程において、開口内に樹脂残りが発生して、バイアホールの接続信頼性を低下させてしまうという問題があった。特に、多層プリント配線板を量産する場合には、バイアホール表面と導体回路表面とで露光、現像条件を変更することが困難であるため、このような樹脂残りが発生しやすかった。

10 このような樹脂残りの発生という問題を解決すべく提案されたビルドアップ多層プリント配線板が、特開平9-312472号公報等に開示されている。

この多層プリント配線板は、導体回路の厚さがバイアホール径の1/2以上になるように、バイアホール形成用の開口にめっき導体膜を充填して、導体回路の表面とバイアホール表面が同じレベルになるようにしたものである。

15 ところが、このようなビルドアップ多層プリント配線板では、層間絶縁層に設けた開口部をめっき充填するために、そのめっき導体膜を厚く形成する必要があり、このめっき膜と同時に形成される導体回路の厚さも必然的に厚くなる。したがって、めっき膜を厚くしようとすると、その分、めっきレジストも厚くしなければならず、その結果、フォトマスクフィルムのパターンの内側に光が
20 回折して回り込み、めっきレジストにテープーが発生してしまう。すなわち、導体パターンは、下部ほど細くなる形状となる。このような現象は、 $L/S = 50/50 \mu m$ 程度であれば問題ないが、 $L/S = 25/25 \mu m$ のような微細パターンでは、パターン剥離の原因となっていた。

さらに、特開平2-188992号公報に開示されるように、めっき膜を形成して
25 からエッチングによって導体回路を形成する場合は、めっき膜を厚くすると、エッチングによりアンダーカットが発生して、微細パターンを形成しようとすると断線してしまうという問題が見られた。

さらに、上述したようなフィルドビア構造は、開口内部にめっき膜を充填したものであるため、その開口部の内壁面および底面にめっき膜を被覆しただけのバイアホールとは異なり、ヒートサイクル時に発生する応力が大きく、バイアホール部を起点として、層間樹脂絶縁層にクラックが発生しやすいという問題があった。
5

また、バイアホール形成用開口のめっき充填を無電解めっき処理によって行っていたが、この無電解めっき膜は、電解めっき膜に比べて硬く、展性も低いため、熱衝撃やヒートサイクル時に、クラックが発生しやすいという問題もあった。

10 このような問題を解決するために、特開平9-312472号公報では、無電解めっき膜と電解めっき膜を併用してフィルドビアを形成する技術が開示されている。

ところが、このようなフィルドビアでは、無電解めっき膜と電解めっき膜との界面が平坦となり、その両者が熱衝撃やヒートサイクルなどで剥離するという問題があった。また、開口内を電解めっき膜で充填する前にめっきレジストを形成する必要があるが、このめっきレジストを平坦な無電解めっき膜上に形成するために、めっきレジストが剥がれやすく、パターン間のショートという新たな問題があった。
15

本発明の主たる目的は、従来技術が抱える上記問題点を解消することにあり、特に、微細パターンの形成に有利であり、しかも接続信頼性に優れたフィルドビア構造を有する多層プリント配線板を提供することにある。
20

本発明の他の目的は、導体回路と層間樹脂絶縁層との間の密着性に優れ、熱衝撃やヒートサイクルでもクラックが生じないようなフィルドビア構造を有する多層プリント配線板を提供することにある。

25

発明の開示

発明者らは、上記目的の実現に向け銳意研究した結果、層間樹脂絶縁層に挟

まれた導体層上に、層間樹脂絶縁層と導体層との密着性に優れた微細な回路パターンを形成することを可能にする幾つかの条件を見出し、それらの条件を満たして構成される以下のような発明に想到した。

すなわち、本発明の特徴の第1のもの（以下、第1の発明と称する）は、導
5 体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層されたビルドアップ多層プリント配線板で
あり、層間樹脂絶縁層内に開口部が設けられ、その開口部にめっき層が充填さ
れてバイアホールが形成されていることを前提としたうえで、

10 上記バイアホール形成用の開口部から露出するめっき層の表面（以下、バイ
アホール表面と称する）は、実質的に平坦に形成されると共に、上記バイアホ
ールと同じ層間樹脂絶縁層内に位置する導体回路の表面と実質的に同じレベル
にあり、さらに、導体回路の厚さをバイアホール径の1/2未満にすることに
ある。

15 ここで、本発明におけるバイアホール径とは、バイアホール形成用開口部の
上端における開口径を意味する。

このようないくつかの本発明の構成によれば、

- (1) バイアホール表面に窪みがないので、層間樹脂絶縁層の表面平坦性に優
れ、窪みに起因する断線やICチップ等の実装不良が発生しにくくなる。
- (2) バイアホールおよび導体回路上の層間樹脂絶縁層の厚みが実質的に均一
であるため、層間樹脂絶縁層にバイアホール形成用の開口部を設ける場合の樹
脂残りが少なくなり、接続信頼性が向上する。

20 (3) 導体回路の厚さをバイアホール径の1/2未満にすることによって、バイ
アホール形成用の開口部にめっきを充填した構造としたにもかかわらず、導
体回路の厚さを薄くできるので、めっきレジストを薄くすることができ、ひい
ては、微細な導体回路パターンの形成が可能となる。

25 次に、本発明の特徴の第2のもの（以下、第2の発明と称する）は、導体回
路と樹脂絶縁層とが交互に積層されたビルドアップ多層プリント配線板であり、
層間樹脂絶縁層内に開口部が設けられ、その開口部にめっき層が充填されてバ

イアホールが形成されていることを前提としたうえで、

上記導体回路の厚さを、バイアホール径の1／2未満かつ25μm未満にすることにある。

このような構成によれば、導体回路を形成する導体めっき膜の厚さをバイアホール径の1／2未満で、かつ25μm未満にすることができるので、めっきレジストの厚さを薄くしてその解像度を向上させることができ、ひいてはエッチングによる導体回路の形成が容易になり、回路パターンの超微細化を図ることができる。

なお、上記第1および第2の発明においては、以下のような構成を伴うこと10 が好ましい。

① バイアホール表面および導体回路の表面は粗化処理されていること。これによって、バイアホール並びに導体回路と層間樹脂絶縁層との密着性が改善される。

② バイアホール形成用開口部の内壁面を含んだ層間樹脂絶縁層の表面は、粗化面に形成されていること。これによって、充填めっき層からなるバイアホールと層間樹脂絶縁層との間、および導体回路と層間樹脂絶縁層との間の密着性が向上する。

③ バイアホールの底部が接続する導体回路（内層パッド）は、その表面が粗化処理され、その粗化面を介して前記バイアホールに接続していること。これによって、バイアホールと内層パッド（内層の導体回路）との密着性が向上し、PCTのような高温多湿条件下やヒートサイクル条件下でも、バイアホールと導体回路の界面で剥離が発生しにくくなる。

特に、上記②と③を組合せた構成とすることで、内層パッドが層間樹脂絶縁層に密着し、かつバイアホールも層間樹脂絶縁層に密着するので、層間樹脂絶縁層を介して、内層パッドとバイアホールとが完全に一体化する。

④ なお、前記導体回路の側面にも粗化層が形成されていることが望ましく、これによって、導体回路側面と層間樹脂絶縁層との密着不足に起因してこれら

の界面を起点として層間樹脂絶縁層に向けて垂直に発生するクラックを抑制することができる。

⑤ バイアホール上に、さらに他のバイアホールが形成されていることが好ましい。これによって、バイアホールによる配線のデッドスペースを無くし、より一層の配線の高密度化が達成できる。
5

⑥ 層間樹脂絶縁層は、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂との複合体または熱可塑性樹脂から形成されることが好ましい。ヒートサイクル時に、充填バイアホール内で大きな応力が発生しても、韌性が高い樹脂または樹脂複合体が充填されているので、クラックの発生を確実に抑制することができる。

10 ⑦ バイアホール径と層間樹脂絶縁層の厚みとの比が1～4の範囲であることが好ましく、このように調整することによって、微細パターンが形成し易くなる。

⑧ とくに、第1の発明については、導体回路の厚さを $25\mu\text{m}$ 未満とすることが好しく、微細な回路パターンをより形成し易くするために、 $20\mu\text{m}$ 以下にするのが望ましい。
15

⑨ また、第2の発明については、バイアホール形成用の開口部からバイアホール表面、すなわち、バイアホールの露出表面の中央部に窪みが形成されることが好ましく、さらに、その窪みの表面が粗化されることが望ましい。

このような窪みを設けることによって、バイアホール上にさらに他のバイアホールを形成する場合に、上下のバイアホールどうしの接触面のエッジが鈍角となり、エッジへの応力が分散されるため、接触面のエッジから層間樹脂絶縁層に向けてのクラックの発生を抑制できる。
20

また、窪みの表面を粗化面とすることで、バイアホールおよび導体回路を形成する導体層と層間樹脂絶縁層との間の密着性が向上するので、導体層の剥離を確実に抑制することができる。
25

次に、本発明の特徴の第3のもの（以下、第3の発明と称する）は、導体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層されたビルドアップ多層プリント配線板であり、

層間樹脂絶縁層内に開口部が設けられ、その開口部にめっき層が充填されてバイアホールが形成されていることを前提としたうえで、

上記層間樹脂絶縁層の少なくとも前記開口部の内壁面は粗化され、その開口部の粗化面に沿って無電解めっき膜が被覆され、その無電解めっき膜によって形造られる開口内部に電解めっきが充填されてバイアホールが形成されていることにある。

このような構成によれば、電解めっき膜に比べて硬い無電解めっき膜が開口部の内壁面全体に形成されているので、その無電解めっき膜が、粗化面内でアンカーとなって食い込み、引き剥がしの力が加わっても金属破壊にくくなる。

その結果、バイアホールと層間樹脂絶縁層との密着性が改善される。また、無電解めっき膜に比べて柔軟性が大きい電解めっき膜が、開口部の大部分を充填するので、熱衝撃やヒートサイクル時において、層間樹脂の膨張収縮と追従し、クラックの発生を抑制することができる。

このように絶縁層の開口部の内壁面を含む表面に粗化面が形成されていると、この粗化面に追従して無電解めっき膜が形成され、その無電解めっき膜は、その表面が凹凸となるため、その凹凸がアンカーとなって電解めっき膜と強固に密着する。それ故に、無電解めっき膜と電解めっき膜との界面における、熱衝撃やヒートサイクル時の剥離を阻止できる。

また、層間樹脂絶縁層の開口部の内壁面を含む表面に粗化面が形成されていると、めっきレジストは、表面が凹凸状の無電解めっき膜に密着するので、無電解めっき膜との界面での剥離が生じにくくなる。このため、セミアディティブ法によるプリント配線板の製造過程で導体回路間のショートが発生することはない。

このような第3の特徴を有する発明においては、上述した①～⑨の構成を伴うことが好ましい。

さらに、本発明の特徴の第4のもの（以下、第4の発明と称する）は、導体回路と樹脂絶縁層が交互に積層されたビルドアップ多層プリント配線板であり、

層間樹脂絶縁層内に開口部が設けられ、その開口部にめっき層が充填されてバイアホールが形成されていることを前提としたうえで、

上記層間樹脂絶縁層は、フッ素樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂との複合体、フッ素樹脂と熱硬化性樹脂との複合体、または熱硬化性樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂との複合体のいずれか1から構成されることにある。

このような構成によれば、バイアホールが形成される層間樹脂絶縁層が、破壊靭性値が高い「フッ素樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂との複合体」、「フッ素樹脂と熱硬化性樹脂との複合体」、または「熱硬化性樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂との複合体」のいずれかで形成されるので、ヒートサイクル時に金属層が熱膨張して、バイアホールを起点としたクラックが生じることがない。また、フッ素樹脂は誘電率が低いので、信号の伝播遅延などが発生しにくい。

この発明における層間樹脂絶縁層は、フッ素樹脂繊維の布と、その布の空隙に充填された熱硬化性樹脂との複合体から形成することが、特に、好ましい。

また、この発明においては、上記①～④の構成、および⑥～⑨の構成を伴うことが好ましい。

図面の簡単な説明

第1図は本発明による第1の実施例によって製造される多層プリント配線板の各製造工程を示す図、

第2図は本発明による第1の実施例によって製造される多層プリント配線板の各製造工程を示す図、

第3図は本発明による第8の実施例によって製造される多層プリント配線板の各製造工程を示す図、

第4図は本発明による第8の実施例によって製造される多層プリント配線板の各製造工程を示す図である。

第5図は本発明による第11の実施例によって製造される多層プリント配線板の製造工程の一部を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を実施するための最良の形態について、具体的に説明する。

(A) まず、上記第1の発明は、導体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層された多層プリント配線板において、層間樹脂絶縁層内に開口部が設けられ、その開口部にめっき層が充填されてバイアホールが形成されていることを前提としたうえで、上記開口部にめっき層を充填してなるバイアホールの表面が実質的に平坦であると共に、バイアホールと同じ層間樹脂絶縁層内に位置する導体回路の表面と実質的に同じレベルにあり、かつ導体回路の厚さがバイアホール径の1/2未満である点に特徴がある。

このような構成によれば、バイアホールの表面に窪みがなく、層間樹脂絶縁層の表面平坦性に優れるので、窪みに起因する断線やICチップ等の実装不良が発生しにくくなる。また、バイアホールおよび導体回路上の層間樹脂絶縁層の厚みが均一になり、開口部を形成した場合の樹脂残りが少なくなる。さらに、導体回路の厚さがバイアホール径の1/2未満であるため、バイアホール形成用の開口部にめっき層を充填してバイアホールを形成した場合でも、導体回路の厚さが厚くならず、めっきレジストを薄くすることができ、微細なパターンの形成が可能となる。

このように構成された多層プリント配線板においては、層間樹脂絶縁層の開口部の内壁面には、粗化面が形成されていることが好ましく、それによって、充填めっきからなるバイアホールと層間樹脂絶縁層との密着性が向上する。

さらに、上記バイアホールは、内層の導体回路の表面に設けた粗化層を介して接続されていることが好ましい。粗化層が導体回路とバイアホールの密着性を改善しているので、高温多湿条件下やヒートサイクル条件下でも、その導体回路とバイアホールとの界面で剥離が発生しにくくなるという有益性がある。

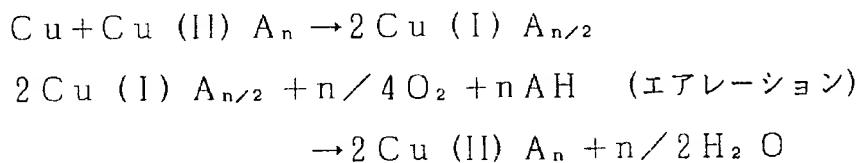
なお、前記導体回路の側面にも粗化層が形成されると、導体回路側面と層間樹脂絶縁層との界面を起点として層間樹脂絶縁層に向けて垂直に発生するクラックを抑制することができる点で有利である。

このような導体回路の表面に形成される粗化層の厚さは、1～10μmがよい。この理由は、厚すぎると層間ショートの原因となり、薄すぎると被着体との密着力が低くなるからである。

この粗化層を形成する粗化処理としては、導体回路の表面を酸化（黒化）－還元処理するか、有機酸と第二銅錯体の混合水溶液でスプレー処理するか、あるいは銅ニッケルーリン針状合金めっきで処理する方法がよい。

これらの処理のうち、酸化（黒化）－還元処理による方法では、NaOH（20g／1）、NaClO₂（50g／1）、Na₃PO₄（15.0g／1）を酸化浴（黒化浴）、NaOH（2.7 g／1）、NaBH₄（1.0g／1）を還元浴とする。

また、有機酸－第二銅錯体の混合水溶液を用いた処理では、スプレー・バブリングなどの酸素共存条件下で次のように作用し、下層導体回路である銅などの金属箔を溶解させる。



Aは錯化剤（キレート剤として作用）、nは配位数である。

この処理で用いられる第二銅錯体は、アゾール類の第二銅錯体がよい。このアゾール類の第二銅錯体は、金属銅などを酸化するための酸化剤として作用する。アゾール類としては、ジアゾール、トリアゾール、テトラゾールがよい。なかでもイミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾールなどがよい。

このアゾール類の第二銅錯体の含有量は、1～15重量%がよい。この範囲内にあれば、溶解性および安定性に優れるからである。

また、有機酸は、酸化銅を溶解するために配合させるものであり、具体例としては、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸、カプロン酸、アクリル酸、クロトン酸、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、マレイン酸、

安息香酸、グリコール酸、乳酸、リンゴ酸、スルファミン酸から選ばれるいずれか少なくとも1種がよい。

この有機酸の含有量は、0.1～30重量%がよい。酸化された銅の溶解性を維持し、かつ溶解安定性を確保するためである。

5 なお、発生した第一銅錯体は、酸の作用で溶解し、酸素と結合して第二銅錯体となって、再び銅の酸化に寄与する。

この有機酸—第二銅錯体からなるエッティング液には、銅の溶解やアゾール類の酸化作用を補助するために、ハロゲンイオン、例えば、フッ素イオン、塩素イオン、臭素イオンなどを加えてもよい。このハロゲンイオンは、塩酸、塩化ナトリウムなどを添加して供給できる。

10 ハロゲンイオン量は、0.01～20重量%がよい。この範囲内にあれば、形成された粗化層は層間樹脂絶縁層との密着性に優れるからである。

この有機酸—第二銅錯体からなるエッティング液は、アゾール類の第二銅錯体および有機酸（必要に応じてハロゲンイオン）を、水に溶解して調製する。

15 また、銅—ニッケルーリンからなる針状合金のめっき処理では、硫酸銅1～40g／l、硫酸ニッケル0.1～6.0g／l、クエン酸10～20g／l、次亜リン酸塩10～100g／l、ホウ酸10～40g／l、界面活性剤0.01～10g／lからなる液組成のめっき浴を用いることが望ましい。

さらに、本発明の多層プリント配線板においては、充填バイアホールの上に、
20 さらに他のバイアホールが形成されることが好ましく、このような構成とすることによって、バイアホールによる配線のデッドスペースをなくすることができる、配線の高密度化を実現できる。

本発明においては、層間樹脂絶縁層としては、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、または熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂との複合体を用いることできる。

25 特に本発明では、充填バイアホールが形成される層間樹脂絶縁層として、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂との複合体を用いることがより好ましい。

熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、

熱硬化性ポリフェニレンエーテル（PPE）などが使用できる。

熱可塑性樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等のフッ素樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリスルファン（PSF）、ポリフェニレンスルフィド（PPS）、熱可塑型ポリフェニレンエーテル（PPE）、ポリエーテルスルファン（PES）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリフェニレンスルファン（PPES）、4フッ化エチレン6フッ化プロピレン共重合体（FEP）、4フッ化エチレンバーフロロアルコキシ共重合体（PFA）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリオレフィン系樹脂等が使用できる。

熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂の複合体としては、エポキシ樹脂-PES、エポキシ樹脂-PSF、エポキシ樹脂-PPS、エポキシ樹脂-PPES等が使用できる。

また本発明では、層間樹脂絶縁層として、フッ素樹脂繊維の布とその布の空隙に充填された熱硬化性樹脂とからなる複合体を用いることが望ましい。このような複合体は、低誘電率であり、形状安定性に優れた特性を有するからである。

この場合、熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、フェノール樹脂から選ばれる少なくとも1種を用いることが望ましい。

フッ素樹脂繊維の布としては、その繊維を織った布や不織布などを用いることが望ましい。不織布は、フッ素樹脂繊維の短纖維または長纖維をバインダーとともに抄造してシートを作り、このシートを加熱して纖維同士を融着させて製造する。

また本発明において、層間樹脂絶縁層としては、無電解めっき用接着剤を用いることができる。

この無電解めっき用接着剤としては、硬化処理された酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子が、硬化処理によって酸あるいは酸化剤に難溶性となる

未硬化の耐熱性樹脂中に分散されてなるものが最適である。この理由は、酸や酸化剤で処理することにより、耐熱性樹脂粒子が溶解除去されて、表面に蝋つぼ状のアンカーからなる粗化面を形成できるからである。

上記無電解めっき用接着剤において、特に硬化処理された前記耐熱性樹脂粒子としては、平均粒径が $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末、平均粒径が $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末を凝集させた凝集粒子、平均粒径が $2\sim10\text{ }\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粉末と平均粒径が $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末との混合物、平均粒径が $2\sim10\text{ }\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粉末の表面に平均粒径が $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末または無機粉末の少なくとも1種を付着させてなる疑似粒子、平均粒径が $0.1\sim0.8\text{ }\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粉末と平均粒径が $0.8\text{ }\mu\text{m}$ を超える $2\text{ }\mu\text{m}$ 未満の耐熱性樹脂粉末との混合物、平均粒径が $0.1\sim1.0\text{ }\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粉末、から選ばれる少なくとも1種を用いることが望ましい。これらを用いることによって、より複雑なアンカーを形成できるからである。

この無電解めっき用接着剤で使用される耐熱性樹脂は、前述の熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂の複合体を使用できる。特に本発明では、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂の複合体を用いることが好ましい。

次に、上記第1の発明にかかる多層プリント配線板の製造方法について、第1図および第2図を参照して説明する。

(1) まず、コア基板1の表面に内層導体回路パターン2を形成した配線基板を作製する(第1図(a))。

このコア基板1としては、両面銅張積層板を採用し、その表面および裏面をエッティング処理して内層導体回路パターン2を形成するか、あるいは、コア基板1として、ガラスエポキシ基板やポリイミド基板、セラミック基板、金属基板などを採用し、その基板1に無電解めっき用接着剤層を形成し、この接着剤層表面を粗化して粗化面とし、ここに無電解めっき処理を施して内層導体回路パターン2を形成する方法、もしくはいわゆるセミアディティブ法(その粗化面全体に無電解めっきを施し、めっきレジストを形成し、めっきレジスト非形

成部分に電解めっきを施した後、めっきレジストを除去し、エッチング処理して、電解めっき膜と無電解めっき膜とからなる導体回路パターンを形成する方法)により形成される。

さらに必要に応じて、上記配線基板の内層導体回路2の表面に銅-ニッケル-リンからなる粗化層3を形成する(第1図(b))。

この粗化層3は、無電解めっきにより形成される。この無電解めっき水溶液の液組成は、銅イオン濃度、ニッケルイオン濃度、次亜リン酸イオン濃度が、それぞれ $2.2 \times 10^{-2} \sim 4.1 \times 10^{-2}$ mol/l、 $2.2 \times 10^{-3} \sim 4.1 \times 10^{-3}$ mol/l、 $0.20 \sim 0.25$ mol/lであることが望ましい。

この範囲で析出する被膜の結晶構造は針状構造になるため、アンカー効果に優れるからである。この無電解めっき水溶液には上記化合物に加えて錯化剤や添加剤を加えてもよい。

粗化層の形成方法としては、前述したように、銅-ニッケル-リン針状合金めっきによる処理、酸化-還元処理、銅表面を粒界に沿ってエッチングする処理にて粗化面を形成する方法などがある。

なお、コア基板1には、スルーホールが形成され、このスルーホールを介して表面と裏面の内層導体回路を電気的に接続することができる。

また、スルーホールおよびコア基板1上の各導体回路間には樹脂が充填されて、平坦性を確保してもよい。

(2) 次に、前記(1)で作製した配線基板の上に、層間樹脂絶縁層4を形成する(第1図(c))。

特に本発明では、後述するバイアホール9を形成する層間樹脂絶縁材として、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂の複合体を樹脂マトリックスとした無電解めっき用接着剤を用いることが望ましい。

(3) 前記(2)で形成した無電解めっき用接着剤層4を乾燥した後、バイアホール形成用の開口部5を設ける(第1図(d))。

感光性樹脂の場合は、露光、現像してから熱硬化することにより、また、熱

硬化性樹脂の場合は、熱硬化したのちレーザー加工することにより、前記接着剤層4にバイアホール形成用の開口部5を設ける。このとき、バイアホールの直径(D)と層間樹脂絶縁層の厚み(T₁)との比D/T₁が1~4の範囲内であることが好ましい。この理由は、D/T₁が1未満であると、開口部に電解めっき液が入らず、開口部にめっきが析出しないからであり、一方、D/T₁が4を超えると、開口部のめっき充填の程度が悪くなるからである。

5 (4) 次に、硬化した前記接着剤層4の表面に存在するエポキシ樹脂粒子を酸あるいは酸化剤によって分解または溶解して除去し、接着剤層表面に粗化処理を施して粗化面6とする(第1図(e))。

10 ここで、上記酸としては、リン酸、塩酸、硫酸、あるいは蟻酸や酢酸などの有機酸があるが、特に有機酸を用いることが望ましい。粗化処理した場合に、バイアホールから露出する金属導体層を腐食させ難いからである。

一方、上記酸化剤としては、クロム酸、過マンガン酸塩(過マンガン酸カリウムなど)を用いることが望ましい。

15 (5) 次に、接着剤層表面4の粗化面6に触媒核を付与する。

触媒核の付与には、貴金属イオンや貴金属コロイドなどを用いることが望ましく、一般的には、塩化パラジウムやパラジウムコロイドを使用する。なお、触媒核を固定するために加熱処理を行うことが望ましい。このような触媒核としてはパラジウムがよい。

20 (6) さらに、(無電解めっき用)接着剤層の表面6に無電解めっきを施し、粗化面全域に追従するように、無電解めっき膜7を形成する(第1図(f))。このとき、無電解めっき膜7の厚みは、0.1~5μmの範囲が好ましく、より望ましくは0.5~3μmとする。

25 次に、無電解めっき膜7上にめっきレジスト8を形成する(第2図(a))。めっきレジスト組成物としては、特にクレゾールノボラック型エポキシ樹脂やフェノールノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートとイミダゾール硬化剤からなる組成物を用いることが望ましいが、他に市販品のドライフィルムを使用

することもできる。

(7) さらに、無電解めっき膜7上のめっきレジスト非形成部に電解めっきを施して、上層導体回路12を形成すべき導体層を設けると共に開口5内部に電解めっき膜9を充填してバイアホール10を形成する(第2図(b))。この時、
5 開口5の外側に露出する電解めっき膜9の厚みは、5~30μmが望ましく、上層導体回路12としての厚みT₂がバイアホール径Dの1/2未満(T₂<D/2)となるようにする。

ここで、上記電解めっきとしては、銅めっきを用いることが望ましい。

(8) さらに、めっきレジスト8を除去した後、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウムなどのエッチング液でめっきレジスト下の無電解めっき膜を溶解除去して、独立した上層導体回路12と充填バイアホール10とする。
10

(9) 次に、上層導体回路12の表面に粗化層14を形成する。

粗化層1の形成方法としては、エッチング処理、研磨処理、酸化還元処理、
15 めっき処理がある。

これらの処理のうち、酸化還元処理は、NaOH(20g/l)、NaClO₂(50g/l)、Na₃PO₄(15.0g/l)を酸化浴(黒化浴)とし、NaOH(2.7g/l)、NaBH₄(1.0g/l)を還元浴とする。

また、銅ニッケル合金層からなる粗化層は、無電解めっき処理による析出により形成される。
20

この合金の無電解めっき液としては、硫酸銅1~40g/l、硫酸ニッケル0.1~6.0g/l、クエン酸10~20g/l、次亜リン酸塩10~100g/l、ホウ酸10~40g/l、界面活性剤0.01~10g/lからなる液組成のめっき浴を用いることが望ましい。

25 さらに、この粗化層14の表面をイオン化傾向が銅より大きくチタン以下である金属もしくは貴金属の層にて被覆する。

スズの場合は、ホウフッ化スズーチオ尿素、塩化スズーチオ尿素液を使用す

る。このとき、Cu—Snの置換反応により 0.1～2 μm程度のSn層が形成される。

貴金属の場合は、スパッタや蒸着などの方法が採用できる。

(10) 次に、この基板上に層間樹脂絶縁層として、無電解めっき用接着剤層 1 6 を形成する。

5 (11) さらに、前記工程 (3)～(8) を繰り返して、バイアホール 1 0 の真上に他のバイアホール 2 0 を設けると共に上記導体回路 1 2 よりもさらに外側に上層導体回路 2 2 を設ける。このバイアホール 2 0 の表面は、はんだパッドとして機能する導体パッドに形成される。

10 (12) 次に、こうして得られた配線基板の外表面に、ソルダーレジスト組成物を塗布し、その塗膜を乾燥した後、この塗膜に、開口部を描画したフォトマスクフィルムを載置して露光、現像処理することにより、導体層のうちはんだパッド（導体パッド、バイアホールを含む）部分を露出させた開口を形成する。ここで、露出する開口の開口径は、はんだパッドの径よりも大きくすることができ、はんだパッドを完全に露出させてもよい。また、逆に前記開口の開口径は、はんだパッドの径よりも小さくすることができ、はんだパッドの縁周をソルダーレジスト層で被覆することができる。この場合、はんだパッドをソルダーレジスト層で抑えることができ、はんだパッドの剥離を防止できる。

15 (13) 次に、前記開口部から露出した前記はんだパッド部上に「ニッケルー金」の金属層を形成する。

20 ニッケル層は 1～7 μmが望ましく、金層は 0.01～0.06 μmがよい。この理由は、ニッケル層は、厚すぎると抵抗値の増大を招き、薄すぎると剥離しやすいからである。一方金層は、厚すぎるとコスト増になり、薄すぎるとはんだ体との密着効果が低下するからである。

25 (14) 次に、前記開口部から露出した前記はんだパッド部上にはんだ体を供給して、6 層の多層プリント配線板が製造される。

はんだ体の供給方法としては、はんだ転写法や印刷法を用いることができる。

ここで、はんだ転写法は、プリプレグにはんだ箔を貼合し、このはんだ箔を

開口部分に相当する箇所のみを残してエッチングすることにより、はんだパターンを形成してはんだキャリアフィルムとし、このはんだキャリアフィルムを、基板のソルダーレジスト開口部分にブラックスを塗布した後、はんだパターンがパッドに接触するように積層し、これを加熱して転写する方法である。一方、
5 印刷法は、パッドに相当する箇所に貫通孔を設けた印刷マスク（メタルマスク）を基板に載置し、はんだペーストを印刷して加熱処理する方法である。

本発明のプリント配線板では、充填されたバイアホール上にはんだバンプを形成する。従来のプリント配線板では、バイアホールが充填されていないため、平坦なはんだパッドのはんだバンプと同じ高さのはんだバンプを形成するため
10 には、はんだペースト量を多くする、即ち、印刷マスクの開口を大きくする必要があったが、本発明ではバイアホールが充填形成されているため、はんだペースト量を均一にすることができ、印刷マスクの開口の大きさも均一でよい。

（B）次に、上記第2の発明は、導体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層された多層プリント配線板において、層間樹脂絶縁層内に開口部が設けられ、その
15 開口部にめっき層が充填されてバイアホールが形成されていることを前提としたうえで、前記導体回路は、その厚さがバイアホール径の1/2未満かつ25 μm 未満であるように形成されている点に特徴がある。

このような構成によれば、導体回路を形成すべきめっき膜の厚さがバイアホール径の1/2未満かつ25 μm 未満とすることができるため、めっきレジストの厚さを薄くしてその解像度を向上させることができ、ひいては、エッチング処理による導体回路の形成が容易になり、パターンの微細化を図ることができる。
20

さらに、導体回路の厚さをバイアホール径の1/2未満かつ25 μm 未満と薄くすると、導体回路側面と層間樹脂との接触面積が少なくなるので、バイアホールの表面中央部に窪みを設け、その表面を粗化するが好ましく、それによって、導体層と層間樹脂層との間の密着性が向上し、それらの剥離を抑制できる。すなわち、ヒートサイクル時に受ける応力を分散させることで剥離を抑制
25

することができる。

このような本発明において、

①充填バイアホールと内層導体回路（内層パッド）とは、密着性を改善するために、内層導体回路の表面に設けた粗化層を介して電気的に接続されていること、
5

②外層の層間樹脂絶縁層との密着性を改善するため、充填バイアホールおよび導体回路の表面は粗化処理されていること、

③上記導体回路の側面にも粗化層が形成されていること、

④上記導体回路の表面に形成される粗化層の厚さは、1～10μmの範囲にする
10

こと、

⑤この発明における粗化処理は、上記第1の発明と同様の方法で行うこと、

⑥上記充填バイアホールの上に、さらに他のバイアホールを形成すること、

⑦上記層間樹脂絶縁層の開口部の内壁面を含んだ表面には、粗化面が形成され
ていること、

15 ⑧上記層間樹脂絶縁層としては、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、あるいは熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂の複合体を用いること、特に、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂の複合体、もしくは熱可塑性樹脂を用いること、が好ましい。

また、上記熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、および熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂の複合体等の種類は、第1の発明と同様であるから、説明を省略する。

20 次に、この第2の発明にかかる多層プリント配線板の製造方法について、第1図および第2図を参照にして説明する。

実質的には、上述した第1の発明にかかる多層プリント配線板の製造方法と同様であり、上述した工程(1)～(14)にしたがって製造される。

これらの工程のうち、工程(7)において、めっきレジスト非形成部に電解め
25 つき処理を施して、回路を形成すべき導体層を設けると共に開口部内にめっき層を充填してバイアホールを形成する際に、電解めつき膜の厚さは、5～20μmの範囲になるように形成されるのが望ましく、導体回路としての厚みがバ

イアホール径の1／2未満で、かつ25μm未満となるようにする。

(C) 次に、上記第3の発明は、導体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層された多層プリント配線板において、層間樹脂絶縁層内に開口部が設けられ、その開口部にめっき層が充填されてバイアホールが形成されていることを前提とし、
5 上記開口部の内壁面は粗化され、その粗化面は、凹凸を有する無電解めっき膜で被覆され、その無電解めっき膜によって規定される内部空間には、電解めっき膜が充填されている点に特徴がある。

このような構成によれば、電解めっき膜に比べて硬い無電解めっき膜が開口の内壁面に形成されているので、その無電解めっき膜が、粗化面内でアンカーとなって食い込み、引き剥がしの力が加わっても金属破壊にくくなる。その結果、バイアホールと層間樹脂絶縁層との密着性が改善される。また、無電解めっき膜に比べて柔軟性が大きい電解めっき膜が、開口部の大部分を充填するので、熱衝撃やヒートサイクル時において、層間樹脂の膨張収縮と追従し、クラックの発生を抑制することができる。
10
15

上記開口部を形成する層間樹脂絶縁層の内壁面には、粗化面が形成されているので、バイアホールと層間樹脂絶縁層との密着性が向上する。無電解めっき膜はこのような粗化面に追従して形成され、さらに、無電解めっき膜は薄膜に形成されるので、その表面が凹凸となり、その凹凸がアンカーとなって電解めっき膜と強固に密着する。それゆえに、無電解めっき膜と電解めっき膜との界面では、ヒートサイクルや熱衝撃によっても剥離が生じることはない。
20

また、上述した粗化面は開口部の内壁面だけでなく、開口部以外の表面にも形成され、この粗化面上に無電解めっき膜が形成され、さらに、この無電解めっき膜上に形成されるめっきレジストは、無電解めっき膜の凹凸な表面に密着するので、無電解めっき膜との界面での剥離が生じにくくなる。このため、セミアディティブ法によるプリント配線板の製造過程で導体回路間のショートが発生することはない。
25

このような導体回路を構成する無電解めっき膜は、その厚みを0.1～5μm

の範囲、より好ましくは1～5 μmの範囲とすることが好ましい。この理由は、厚すぎると層間樹脂絶縁層の粗化面との追従性が低下し、逆に薄すぎると、ピール強度の低下を招いたり、また電解めっきを施す場合に抵抗値が大きくなつて、めっき膜の厚さにバラツキが発生してしまうからである。

5 また、導体回路を構成する電解めっき膜は、その厚みを5～30 μmの範囲、より好ましくは10～20 μmの範囲とすることが望ましい。この理由は、厚すぎるとピール強度の低下を招き、薄すぎると抵抗値が大きくなり、電解めっきの析出むらが生じてしまうからである。

次に、この第3の発明にかかる多層プリント配線板の製造方法について、第
10 1図および第2図を参照にして説明する。

実質的には、第1の特徴を有する発明による多層プリント配線板の製造方法と同様であり、前述した工程(1)～(14)にしたがって製造される。

これらの工程のうち、(7)において、めっきレジスト非形成部に電解めっき処理を施して、回路を形成すべき導体めっき層を設けると共に開口部にめっき層を充填してバイアホールを形成する際に、電解めっき膜の厚さは、5～20 μmの範囲になるように形成されるのが望ましく、導体回路としての厚みがバイアホール径の1/2未満となるようにする。

さらに、この発明では、特に、めっき液組成、めっき温度、浸漬時間、攪拌条件を制御することによって、バイアホールを形成している、開口から露出しためっき膜の中央部に窪みを設けることが好ましい。この窪みは、導体回路の厚さ以下の大きさで20 μm以下であることが望ましい。この理由は、窪みが大きすぎると、この上に形成される層間樹脂絶縁層の厚さが他の導体回路上に形成されるものよりも厚くなり、露光、現像処理やレーザ加工した場合に、バイアホールの窪みの上に樹脂が残存しやすく、バイアホールの接続信頼性が低下してしまうからである。

(D) 次に、上記第4の発明は、導体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層された多層プリント配線板において、層間樹脂絶縁層内に開口部が設けられ、その

開口部にめっき層が充填されてバイアホールが形成されていることを前提とし、前記層間樹脂絶縁層が、フッ素樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂との複合体、フッ素樹脂と熱硬化性樹脂との複合体、または熱硬化性樹脂と耐熱性樹脂との複合体のいずれかで形成される点に特徴がある。

5 このような構成によれば、層間樹脂絶縁層を形成する樹脂材料として、破壊
10 韌性値が高い、フッ素樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂との複合体、またはフッ素
樹脂と熱硬化性樹脂との複合体のいずれかを使用したので、開口部をめっきで
充填したバイアホールを採用しても、ヒートサイクル時に金属が熱膨張して、
バイアホールを起点としたクラックが生じることもない。また、フッ素樹脂は
15 誘電率が低く、伝搬遅延などが発生しにくい。

この発明においては、バイアホールが形成される層間樹脂絶縁層として、フッ素樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂との複合体、またはフッ素樹脂と熱硬化性樹脂との複合体を使用することが好ましい。

この場合のフッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレンであることが
15 望ましい。最も汎用のフッ素樹脂だからである。

耐熱性の熱可塑性樹脂としては、熱分解温度が 250℃以上のものが望ましく、
ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) 等のフッ素樹脂、ポリエチレンテレ
フタレート (PET)、ポリスルフォン (PSF)、ポリフェニレンスルフィ
ド (PPS)、熱可塑型ポリフェニレンエーテル (PPE)、ポリエーテルス
ルフォン (PES)、ポリエーテルイミド (PEI)、ポリフェニレンスルフ
15 ォン (PPES)、4 フッ化エチレン 6 フッ化プロピレン共重合体 (FEP)、
4 フッ化エチレンバーフロロアルコキシ共重合体 (PFA)、ポリエチレンナ
フタレート (PEN)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)、ポリオレ
フィン系樹脂などが使用できる。

25 また、熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール
樹脂、熱硬化性ポリフェニレンエーテル (PPE) などが使用できる。

前記フッ素樹脂と熱硬化樹脂との複合体として、より望ましくは、フッ素樹

脂繊維の布とその布の空隙に充填された熱硬化性樹脂との複合体を用いる。

この場合のフッ素樹脂繊維の布としては、その繊維を織った布や不織布などを用いることが望ましい。不織布は、フッ素樹脂繊維の短繊維または長繊維をバインダーとともに抄造してシートを作り、このシートを加熱して繊維同士を
5 融着させて製造する。

また、熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、フェノール樹脂から選ばれる少なくとも1種を用いることが望ましい。

熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂の複合体としては、エポキシ樹脂-PES、エポキシ樹脂-PSF、エポキシ樹脂-PPS、エポキシ樹脂-PPEなどが
10 使用できる。

次に、この第4の発明にかかる多層プリント配線板の製造方法について、第3図および第4図を参照にして説明する。

実質的には、第1の発明にかかる多層プリント配線板の製造方法と同様であり、前述した工程(1)～(14)にしたがって製造される。

15 この発明においては、工程(2)において、層間樹脂絶縁材として、フッ素樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂との複合体、フッ素樹脂と熱硬化性樹脂との複合体、あるいは熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂との複合体を用いる。特に、これらの複合体を樹脂マトリックスとした無電解めっき用接着剤を用いることが望ましい。

また、工程(3)においては、無電解めっき用接着剤層を乾燥した後、バイアホール形成用開口を設ける。

この際、アクリル化などで感光化した樹脂の場合は、露光、現像してから熱硬化することにより、また、フッ素樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂との複合体、フッ素樹脂と熱硬化性樹脂との複合体、感光化していない熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂との複合体の場合は、熱硬化したのちレーザー加工することにより、前記接着剤層にバイアホール形成用の開口部を設ける。このとき、バイアホール径Dと層間樹脂絶縁層の厚みT₁の比が1～4の範囲であることが好ましい。この理由は、比D/T₁が1未満である場合は、開口部に電解めっき液が入ら

ず、開口部にめっきが析出しないからであり、一方、比D/T₁が4を超える場合は、開口部のめっき充填の程度が悪くなるからである。

さらに、工程(4)において、層間樹脂絶縁層をプラズマ処理などで粗化することが望ましい。めっき膜との密着性を改善できるからである。

- 5 層間樹脂絶縁層として、無電解めっき用接着剤を使用した場合は、硬化した接着剤層の表面に存在するエポキシ樹脂粒子を酸あるいは酸化剤によって分解または溶解して除去し、接着剤層表面を粗化処理する。

実施例

10 本発明の第1～第4の特徴からそれぞれ得られる有益性を確認するために、実施例1～9および比較例1～8による多層プリント配線板は、上記製造方法の処理工程(1)～(14)のうち、はんだバンプを形成する前までの処理工程(1)～(11)にしたがって製造され、実施例11による多層プリント配線板は処理工程(1)～(14)にしたがって製造された。以下、具体的に説明する。

15 (実施例1)

(1) 下記①～③で得た組成物を混合攪拌して、無電解めっき用接着剤を調製した。

20 ①クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製、分子量2500）の25%アクリル化物を35重量部（固形分80%）、感光性モノマー（東亜合成製、アロニックスM315）4重量部、消泡剤（サンノプロ製、S-65）0.5重量部、NMP 3.6重量部を攪拌混合した。

②ポリエーテルスルファン（PES）8重量部、エポキシ樹脂粒子（三洋化成製、ポリマー・ポール）の平均粒径 0.5 μmのものを 7.245重量部、を混合した後、さらにNMP 20重量部を添加し攪拌混合した。

25 ③イミダゾール硬化剤（四国化成製、2B4MZ-CN）2重量部、光開始剤（チバガイギー製、イルガキュア I-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DETX-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合した。

(2) 表面に導体回路 2 を形成したビスマレイミドートリアジン (BT) 樹脂基板 1 (図 1 (a) 参照) を、硫酸銅 8 g / l、硫酸ニッケル 0.6 g、クエン酸 15 g / l、次亜リン酸ナトリウム 29 g / l、ホウ酸 31 g / l、界面活性剤 0.1 g / l からなる pH = 9 の無電解めっき液に浸漬し、該導体回路 2 の表面に厚さ 5 3 μm の銅 - ニッケル - リンからなる粗化層 3 を形成した。次いで、その基板を水洗いし、0.1 mol / l ホウ酸 - 1.0 mol / l チオ尿素液からなる無電解スズ置換めっき浴に 50 ℃ で 1 時間浸漬し、前記粗化層 3 の表面に 0.3 μm のスズ層を設けた (図 1 (b) 参照、但し、スズ層については図示しない)。

(3) 前記 (1) で調製した無電解めっき用接着剤を前記 (2) の処理を施した基板 10 1 に塗布し (図 1 (c) 参照)、乾燥させた後、フォトマスクフィルムを載置して、露光、現像処理し、さらに熱硬化処理することにより、直径 60 μm (底部 61 μm、上部 67 μm) のバイアホール形成用開口部 5 を有する厚さ 20 μm の層間樹脂絶縁層 4 を形成した (図 1 (d) 参照)。

(4) 層間樹脂絶縁層 4 を形成した基板 1 をクロム酸に 19 分間浸漬し、その表面 15 に深さ 4 μm の粗化面 6 を形成した (図 1 (e) 参照)。

(5) 粗化面 6 を形成した基板 1 を無電解めっき液に浸漬し、粗面全体に厚さ 0.6 μm の無電解銅めっき膜 7 を形成した (図 1 (f) 参照)。

(6) めっきレジスト 8 を常法に従い形成した (図 2 (a) 参照)。

(7) 次に、以下の条件にて、めっきレジスト非形成部分に電解めっきを施し、 20 厚さ 20 μm の電解めっき膜 9 を設けて導体回路 12 を形成すべき導体層を設けるとともに、開口部内をめっき膜 9 で充填してバイアホール 10 を形成した (図 2 (b) 参照)。

[電解めっき水溶液]

硫酸銅・5水和物	: 60 g / l
レベリング剤 (アトテック製、HL)	: 40 ml / l
硫酸	: 190 g / l
光沢剤 (アトテック製、UV)	: 0.5 ml / l

塩素イオン : 40 ppm

〔電解めっき条件〕

バブリング : 3.0リットル／分

電流密度 : 0.5A/dm²

5 設定電流値 : 0.18 A

めっき時間 : 130分

(8) めっきレジスト8を剥離、除去した後、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウムなどのエッチング液でめっきレジスト下の無電解めっき膜7を溶解、除去して、無電解めっき膜7と電解銅めっき膜9からなる厚さ約20μm、L/S=25μm/25μmの導体回路12を形成した。

10 このとき、バイアホール10の表面は平坦であり、導体回路表面とバイアホール表面のレベルは同一であった。

なお、発明者らの知見によれば、層間樹脂絶縁層4の厚さTが20μmの場合、バイアホール10の直径Dを25μm、40μm、60μm、80μmにすると、それぞれの充填に必要なめっき膜の厚さは、10.2μm、11.7μm、14.8μm、23.8μmである。

(9) この基板に前記(2)と同様にして粗化層3を形成し、さらに前記(3)～(8)の手順を繰り返して多層プリント配線板を製造した(図2(c)参照)。

(実施例2)

20 層間樹脂絶縁層を、厚さ20μmのフッ素樹脂フィルムを熱圧着させることにより形成し、紫外線レーザを照射して直径60μmの開口を設けたこと以外は、実施例1と同様にして多層プリント配線板を製造した。

(実施例3)

(1) W. L. ゴア社(W. L. Gore & Associates, Inc.)のゴアテックス(登録商標 GORE-TEX: 織物用纖維として入手できる延伸テトラフルオロエチレン樹脂(PTFE)の纖維)を用いて布を織ったものである。この布の構造は、長手方向2.54センチメートル当たり53本の400デニールの纖維、およ

び横方向2.54センチメートル当たり52本の400デニールの纖維を有する)を、層間樹脂絶縁層を構成するフッ素樹脂纖維布として用いた。

(2) このフッ素樹脂纖維布を、15.24センチメートル×15.24センチメートルのシートに裁断し、同じくW. L. ゴア社のテトラエッチ(登録商標 T E T R A-E T C H)として入手できるアルカリ金属-ナフタレン溶液中に浸漬した。この処理の後、布を温水で洗ってアセトンによりすすぎ洗いをした。このとき、纖維は、テトラエッチによって暗褐色になり、布は、長手方向および横方向に20%収縮した。そこで、この布を、縁を手でつかんで元の寸法に引延ばした。

一方、上記フッ素樹脂纖維布に含浸させる熱硬化性樹脂として、ダウエポキシ樹脂 521-A 80用のダウケミカル社製品カタログの#296-396-783 のガイドラインに従って液状エポキシ樹脂を調製した。

(3) この液状エポキシ樹脂を前記(2)で得たフッ素樹脂纖維布に含浸させ、その樹脂含浸布を160°Cで加熱乾燥させてBステージのシートとした。このとき、シートの厚さは0.3556センチメートルで、シート中の含浸樹脂量は5gであった。

(4) このBステージのシートを実施例1の手順(2)における基板に積層し、175°Cで80kg/cm²の圧力でプレスして層間樹脂絶縁層を形成した。さらに、この層間樹脂絶縁層に波長220nmの紫外線レーザを照射して直径60μmのバイアホール形成用開口を設けた。以後、実施例1の手順(4)~(9)に従って多層プリント配線板を製造した。

(比較例1)

特開平2-188992号公報に準じ、硫酸銅:0.06mol/l、ホルマリン:0.3mol/l、NaOH:0.35mol/l、EDTA:0.35mol/l、添加剤:少々、温度:75°C、pH=12.4の無電解めっき水溶液に11時間浸漬し、厚さ25μmの無電解めっき膜のみからなる導体回路とバイアホールを形成したこと以外は、実施例1と同様にして多層プリント配線板を製造した。

この配線板においては、層間樹脂絶縁層の開口部はめっきで充填されていてもその中央部には、 $20\sim25\mu\text{m}$ 程度の窪みが観察された。

(比較例 2)

特開平 9-312472号公報に準じて多層プリント配線板を製造した。

5 即ち、実施例 1 の (1)～(5) までを実施し、次いで、硫酸銅 $0.05\text{mol}/\text{リットル}$ 、ホルマリン $0.3\text{mol}/\text{リットル}$ 、水酸化ナトリウム $0.35\text{mol}/\text{リットル}$ 、エチレンジアミン四酢酸(EDTA) $0.35\text{mol}/\text{リットル}$ の水溶液からなる無電解めっき液に浸漬し、厚さ $40\mu\text{m}$ のめっき膜を形成した。

10 さらにドライフィルムを貼着し、露光、現像して $L/S=25\mu\text{m}/25\mu\text{m}$ のエッチングレジストを形成し、硫酸と過酸化水素の混合液によりエッチングしたところ、導体回路がアンダーカットにより剥離してしまった。

15 このように製造した実施例 1, 2, 3 および比較例 1 の多層プリント配線板について、①層間樹脂絶縁層の表面平坦性、ならびに②バイアホールの接続信頼性を調べ、それぞれの評価を得た。ただし、比較例 2 については、製造中に導体回路が剥離してしまったので、対象から除外した。

①については、1回の塗布後で層間樹脂絶縁層に窪みが生じるか否かで判断した。また、②については、バイアホール上にさらにバイアホールを形成した場合に、上側のバイアホールに導通不良が存在するか否かについてプローブにて調べた。その結果を表 1 に示す。

20 この表 1 に示す結果から明らかなように、実施例 1, 2, 3 の多層プリント配線板は、層間樹脂絶縁層の表面平坦性に優れるので、バイアホール上にさらにバイアホールを形成した場合にも、窪みに起因したパターンの断線不良がなく接続信頼性に優れ、しかも、ICチップ等の実装性にも優れる。さらに、本発明にかかる実施例 1, 2, 3 の多層プリント配線板は、量産した場合でも、
25 バイアホールの接続信頼性に優れるものであった。

また、実施例 1, 2, 3 の多層プリント配線板によれば、 $L/S=25/25\mu\text{m}$ のような微細なパターンを形成できる。

以上説明したように、第1の発明によれば、微細パターンを形成できるフィルドビア構造を有し、表面平滑性および接続信頼性に優れた多層プリント配線板を提供することができる。

表 1

	層間樹脂絶縁層の表面平坦性	導通不良の有無
実施例 1	窪み無し	無
実施例 2	—	無
実施例 3	—	無
比較例 1	窪み有り	無

10

(実施例 4)

この実施例は、実施例 1 の手順(1)～(5)にしたがって実施され、その後、以下のようない手順で実施された。

15 (6) 厚さ $15\mu\text{m}$ 、 $L/S=25/25\mu\text{m}$ のめっきレジスト 8 を常法に従い形成した(図 2(a) 参照)。

(7) 次に、以下の条件にて、めっきレジスト非形成部分に電解めっきを施し、厚さ $15\mu\text{m}$ の電解めっき膜 9 を設けて導体回路を形成すると同時に、開口部内をめっきで充填してバイアホール 10 を形成した(図 2(b) 参照)。

20 [電解めっき水溶液]

硫酸銅・5水和物	:	60 g/l
レベリング剤(アトテック製、HL)	:	40 ml/l
硫酸	:	190 g/l
光沢剤(アトテック製、UV)	:	0.5 ml/l
塩素イオン	:	40 ppm

25 [電解めっき条件]

バーリング: 3.0リットル/分

電流密度: 0.5A/dm²

設定電流値： 0.18 A

めっき時間： 100分

(8) めっきレジスト 8 を剥離除去した後、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウムなどのエッティング液でめっきレジスト下の無電解めっき膜 7 を溶解除去して、無電解めっき膜 7 と電解銅めっき膜 9 からなる厚さ約 $15\mu\text{m}$ の導体回路 11 を形成した。

このとき、バイアホール 10 の表面には深さ $5\mu\text{m}$ 程度の窪みが見られた。

(9) この基板に前記実施例 1 の手順 (2) と同様にして粗化層 3 を形成し、さらに前記実施例 1 の手順 (3) ~ (8) を繰り返して多層プリント配線板を製造した
10 (図 2 (c) 参照)。

本実施例では、バイアホールの表面中央部に窪みを設けているので、薄膜化による導体の剥離を引き起こすことなく、 $L/S = 25/25\mu\text{m}$ の微細パターンを確実に形成することができた。

(実施例 5)

15 この実施例は、実施例 3 の手順 (1) ~ (3) にしたがって実施し、その後、以下のようない手順で実施された。

(4) この B ステージのシートを実施例 4 の手順 (2) における基板に積層し、17
5 °C で $80\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力でプレスして層間樹脂絶縁層を形成した。さらに、この層間樹脂絶縁層に波長 220nm の紫外線レーザを照射して直径 $60\mu\text{m}$ のバイアホール形成用開口を設けた。以後、実施例 4 の手順 (4) ~ (9) に従って多層プリント配線板を製造した。
20

(比較例 3)

特開平 2 - 188992号公報の実施例 1 と同様にして多層プリント配線板を製造した。その結果、バイアホール用の開口部は、めっきにより充填されたが、 $L/S = 25/25\mu\text{m}$ のパターンを形成しようとエッティングしたところ、オーバー エッティングにより断線してしまった。
25

(比較例 4)

特開平9-312472号公報に準じて多層プリント配線板を製造した。

即ち、実施例5の手順(1)～(5)までを実施し、次いで、硫酸銅0.05mol／リットル、ホルマリン0.3mol／リットル、水酸化ナトリウム0.35mol／リットル、エチレンジアミン四酢酸(EDTA)0.35mol／リットルの水溶液からなる無電解めっき液に浸漬し、厚さ40μmのめっき膜を形成した。

さらにドライフィルムを貼着し、露光、現像してL/S=25μm/25μmのエッチングレジストを形成し、硫酸と過酸化水素の混合液によりエッチングしたところ、導体回路がアンダーカットにより剥離してしまった。

以上説明したように、本発明の第2の特徴によれば、配線板の断線不良を確実に防止でき、しかもL/S=25/25μmの超微細パターンを実現できる、フィルドビア構造を有する多層プリント配線板を提供することができる。

(実施例6)

この実施例は、実施例1の手順(1)～(5)にしたがって実施され、その後、以下の手順で実施される。

(6) 厚さ15μm、L/S=25/25μmのめっきレジスト8を常法に従い形成した(図2(a)参照)。

(7) 次に、以下の条件にて、めっきレジスト非形成部分に電解めっきを施し、厚さ15μmの電解めっき膜9を設けて導体回路を形成すると同時に、開口部内をめっきで充填してバイアホール10を形成した(図2(b)参照)。

〔電解めっき水溶液〕

硫酸銅・5水和物 : 60 g/l

レベリング剤(アトテック製、HL) : 40 ml/l

硫酸 : 190 g/l

光沢剤(アトテック製、UV) : 0.5 ml/l

(25) 塩素イオン : 40 ppm

〔電解めっき条件〕

バブリング: 3.0リットル/分

電流密度 : 0.5 A/dm²

設定電流値 : 0.18 A

めっき時間 : 100分

(8) めっきレジスト 8 を剥離除去した後、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウムなどのエッティング液でめっきレジスト下の無電解めっき膜 7 を溶解除去して、無電解めっき膜 7 と電解銅めっき膜 9 からなる厚さ約15μmの導体回路11を形成した。このとき、バイアホール10の表面は平坦であった。

(9) この基板に前記(2) と同様にして粗化層 3 を形成し、さらに前記 (3)～(8) の工程を繰り返して多層プリント配線板を製造した（図2(c) 参照）。

本実施例では、バイアホールの表面中央部に窪みを設けているので、薄膜化による導体の剥離を引き起こすことなく、L/S=25/25μmの微細パターンを確実に形成することができた。

(実施例 7)

この実施例においては、実施例 2 の手順(1)～(3) にしたがって実施し、その後、以下のような手順で実施される。

(4) このBステージのシートを実施例 6 の手順(2) における基板に積層し、175 °Cで80kg/cm² の圧力でプレスして層間樹脂絶縁層を形成した。さらに、この層間樹脂絶縁層に波長 220nmの紫外線レーザを照射して直径60μmの開口（バイアホール形成用開口部）を設け、以後、実施例 6 の手順(4)～(9) に従って多層プリント配線板を製造した。

(比較例 5)

特開平 2 -188992号公報に準じて多層プリント配線板を製造した。この場合、バイアホール形成用開口に無電解めっき膜のみを充填してバイアホールを形成した。

(比較例 6)

実施例 6 の手順(1)～(3) までを実施し、次いで、硫酸銅 0.05mol/リット

ル、ホルマリン0.3mol／リットル、水酸化ナトリウム0.35mol／リットル、エチレンジアミン四酢酸(EDTA) 0.35mol／リットルの水溶液からなる無電解めっき液に浸漬し、厚さ1μmのめっき膜を形成した。

さらに、実施例6の手順(6)～(9)を実施して多層プリント配線板を製造し
5 た。

なお、この多層プリント配線板のバイアホール開口には粗化面はない。

このようにして製造した実施例6、7、比較例5、6の多層プリント配線板について、128℃で48時間の加熱試験、-55℃～125℃の間で1000回のヒートサイクル試験を実施し、バイアホール部分の剥がれ、亀裂の発生の有無を確認
10 した。その結果を表2に示す。この表に示す結果から明らかなように、比較例5の多層プリント配線板では、バイアホール部分に亀裂が発生し、また比較例6の多層プリント配線板では、バイアホール部分の剥離が見られた。これに対して、実施例の多層プリント配線板では、バイアホール分の剥離や亀裂はともに発生しなかった。

15 以上説明したように、第3の発明によれば、バイアホールが剥離しにくく、かつ熱衝撃やヒートサイクル時においてもクラックが発生しない、フィルドビア構造を有する多層プリント配線板を安定して提供することができる。

表2

	バイアホール部分の剥離	バイアホール部分の亀裂
実施例6	無	無
実施例7	無	無
比較例5	無	有
比較例6	有	無

25 (実施例8)

この実施例は、層間樹脂絶縁層として、フッ素樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂との複合体を使用した例である。実施手順は以下の通りである。

- (1) ポリエーテルスルフォン (PES) 8重量部、フッ素樹脂 (デュポン社製、テフロン) 92重量部を 350℃で加熱溶融させて混合して層間樹脂液を調製した。
- (2) 表面に内層導体回路 2 を形成したビスマレイミドトリアジン (BT) 樹脂基板 1 (図 3 (a) 参照) を、硫酸銅 8 g／l、硫酸ニッケル 0.6 g、クエン酸 15 g／l、次亜リン酸ナトリウム 29 g／l、ホウ酸 31 g／l、界面活性剤 0.1 g／l からなる pH = 9 の無電解めっき液に浸漬し、該導体回路 2 の表面に厚さ 3 μm の銅-ニッケル-リンからなる粗化層 3 を形成した。次いで、その基板を水洗いし、0.1mol／l ホウ酸-1.0mol／l チオ尿素液からなる無電解スズ置換めっき浴に 50℃で 1 時間浸漬し、前記粗化層 3 の表面に 0.3 μm のスズ層を設けた (図 3 (b) 参照、但し、スズ層については図示しない)。
- (3) 前記(1)で調製した層間樹脂液を前記(2)の処理を施した基板 1 に塗布し (図 3 (c) 参照)、冷却させて厚さ 20 μm の層間樹脂絶縁層 4 を形成した。さらに、その層間樹脂絶縁層 4 に波長 220nm の紫外線レーザを照射して直径 60 μm のバイアホール形成用開口部 5 を設けた (図 3 (d) 参照)。
- (4) Pd をダーゲットとして、200W、1 分間の条件でスパッタリングし、Pd 核を層間樹脂絶縁層 4 に打ち込んだ。
- (5) 前記(4)の処理を施した基板を無電解めっき液に浸漬し、開口部を含む層間樹脂絶縁層 4 の表面全体に厚さ 0.6 μm の無電解銅めっき膜 7 を形成した (図 3 (e) 参照)。
- (6) めっきレジスト 8 を常法に従い形成した (図 4 (a) 参照)。
- (7) 次に、以下の条件にて、めっきレジスト非形成部分に電解めっきを施し、厚さ 15 μm の電解めっき膜 9 を設けて導体回路を形成すると同時に、開口部内を電解めっき膜 9 で充填してバイアホール 10 を形成した (図 4 (b) 参照)。

[電解めっき水溶液]

硫酸銅・5水和物	: 60 g／l
レベリング剤 (アトテック製、HL)	: 40 ml／l
硫酸	: 190 g／l

光沢剤（アトテック製、UV） : 0.5 ml/l

塩素イオン : 40 ppm

[電解めっき条件]

バブリング: 3.0リットル/分

5 電流密度 : 0.5 A/dm²

設定電流値: 0.18 A

めっき時間: 130分

(8) めっきレジスト8を剥離除去した後、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウムなどのエッティング液でめっきレジスト下の無電解めっき膜を溶解除去して、無電解めっき膜7と電解銅めっき膜9からなる厚さ約15μmの導体回路11を形成した。

このとき、バイアホール表面は平坦であり、導体回路表面とバイアホールの表面のレベルは同一であった。

15 (9) この基板に前記(2)と同様にして粗化層3を形成し、さらに前記(3)～(8)の手順を繰り返して多層プリント配線板を製造した（図4(c)参照）。

(実施例9)

この実施例は、層間樹脂絶縁層として、フッ素樹脂と熱硬化性樹脂との複合体を使用した例である。この実施例は、実施例3の手順(1)～(3)に従って実施され、その後、以下のような手順で実施された。

20 (4) このBステージのシートを実施例8の手順(2)における基板に積層し、175℃で80kg/cm²の圧力でプレスして層間樹脂絶縁層を形成した。さらに、この層間樹脂絶縁層に波長220nmの紫外線レーザを照射して直径60μmのバイアホール形成用開口を設けた。以後、実施例8の手順(4)～(9)に従って多層プリント配線板を製造した。

25 (実施例10)

この実施例は、層間樹脂絶縁層として、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂の複合体を使用した例である。この実施例は、実施例1の手順(1)～(6)にしたがつ

て実施され、その後、以下のような手順によって実施された。

(7) 実施例 8 の手順(7) と同じ条件にて、めっきレジスト非形成部分に電解めっきを施し、厚さ $15\mu\text{m}$ の電解めっき膜 9 を設けて導体回路を形成すると同時に、開口部内をめっきで充填してバイアホール 10 を形成した。

5 (8) めっきレジスト 8 を剥離除去した後、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウムなどのエッチング液でめっきレジスト下の無電解めっき膜を溶解除去して、無電解めっき膜 7 と電解銅めっき膜 9 からなる厚さ約 $15\mu\text{m}$ の導体回路 11 を形成した。

このとき、バイアホール表面は平坦であり、導体回路表面とバイアホールの表面のレベルは同一であった。

10 (9) この基板に前記(2) と同様にして粗化層を形成した。さらに、前記手順(3)～(8) を繰り返して、多層プリント配線板を製造した。

(比較例 7)

この比較例は、層間樹脂絶縁層として、熱硬化性樹脂のみを使用した例である。実施手順は以下の通りである。

15 (1) 下記①～③で得た組成物を混合攪拌し無電解めっき用接着剤を調製した。
①. クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製、分子量2500）の25%アクリル化物を35重量部（固体分80%）、感光性モノマー（東亜合成製、アロニックスM315）4重量部、消泡剤（サンノプロ製、S-65）0.5重量部、NMP 3.6重量部を攪拌混合した。

20 ②. エポキシ樹脂粒子（三洋化成製、ポリマーポール）の平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ のものを7.245重量部にNMP 20重量部を添加し攪拌混合した。

25 ③. イミダゾール硬化剤（四国化成製、2B4MZ-CN）2重量部、光開始剤（チバガイギー製、イルガキュア I-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DETX-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合した。

その後、実施例 10 の手順(2)～(9) にしたがって実施され、多層プリント配線板を得た。

(比較例 8)

電解めっき液中に、レベリング剤および光沢剤を添加しなかったこと以外は、実施例 8 と同様の手順にて多層プリント配線板を製造した。その結果、バイアホール形成用の開口内にめっき膜が十分に充填されなかった。

- 5 このようにして製造した実施例 8 ~ 10 、比較例 7 、 8 の多層プリント配線板について、 -55 ℃ ~ 125 ℃ のヒートサイクル試験を 500 回、 1000 回実施し、バイアホール起点のクラックの有無、バイアホールを構成するめっき膜の剥がれやクラックの有無について、光学顕微鏡で調べた。その結果を表 3 に示す。
- 10 この表 3 に示す結果から明らかなように、実施例 8 の多層プリント配線板は、特に層間樹脂絶縁層がフッ素樹脂や熱可塑性樹脂を含むため、ヒートサイクル特性に優れていた。

以上説明したように、第 4 の発明によれば、配線板の断線不良を確実に防止でき、しかも耐ヒートサイクル特性を向上した、フィルドビア構造を有する多層プリント配線板を提供することができる。

15 表 3

	バイホール起点のクラックの有無		めっき膜の剥がれやクラックの有無	
	ヒートサイクル試験数 500 回	ヒートサイクル試験数 1000 回	ヒートサイクル試験数 500 回	ヒートサイクル試験数 1000 回
20 実施例 8	無	無	無	無
実施例 9	無	無	無	無
実施例 10	無	有	無	無
比較例 7	有	有	無	無
比較例 8	無	無	有	有

25 (実施例 11)

この実施例は、実施例 1 の手順 (1) ~ (9) にしたがって実施され、その後、以下のような手順によって実施された。

(10) 実施例1の手順(2)にしたがって、銅ニッケルーリンからなる粗化層3を設けた。

一方、DMDG(ジエチレングリコールジメチルエーテル)に溶解させた60wt%のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(日本化薬製)のエポキシ基50%をアクリル化した感光性付与のオリゴマー(分子量4000)を46.67重量部、M EK(メチルエチルケトン)に溶解させた80wt%のビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シェル製:エピコート1001)6.666重量部、同ビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シェル製、エピコートE-1001-B80)6.666重量部、イミダゾール硬化剤(四国化成製:2E4MZ-CN)1.6重量部、感光性モノマーである多価アクリルモノマー(日本化薬製:R604)1.5重量部、同じく多価アクリルモノマー(共栄社化学製:DPE6A)3.0重量部、アクリル酸エステル重合物からなるレベリング剤(共栄社製:ポリフローNo.75)0.36重量部を混合し、さらに、これらの混合物に対して光開始剤としてのイルガキュアI-907(チバガイギー社製)を2.0重量部、光増感剤としてのDET-X-S(日本化薬製)を0.2重量部を加え、さらにDMDG0.6重量部を加えて、粘度を25°Cで $1.4 \pm 0.3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ に調整したソルダーレジスト組成物を得た。

なお、粘度測定は、B型粘度計(東京計器製、DVL-B型)で60 rpmの場合はローターNo.4、6 rpmの場合はローターNo.3によった。

(11) 上記(10)で得られた多層プリント配線基板の両面に、上記ソルダーレジスト組成物を $20 \mu\text{m}$ の厚さで塗布した。次いで、70°Cで20分間、70°Cで30分間の乾燥処理を行ったのち、円パターン(マスクパターン)が描画された厚さ5mmのフォトマスクフィルムを密着させて載置し、 1000 mJ/cm^2 の紫外線で露光し、DMDG現像処理した。

そしてさらに、80°Cで1時間、100°Cで1時間、120°Cで1時間、150°Cで3時間の条件で加熱処理し、はんだパッド部分が開口した(開口径 $200 \mu\text{m}$)ソルダーレジスト層(厚み $20 \mu\text{m}$)120を形成した(図5(a)参照)。

(12) 次に、ソルダーレジスト層120を形成した基板を、塩化ニッケル30g／l、次亜リン酸ナトリウム10g／l、クエン酸ナトリウム10g／lの水溶液からなるpH=5の無電解ニッケルめっき液に20分間、浸漬して、開口部に厚さ5μmのニッケルめっき層140を形成した。さらに、その基板を、シアン化金カリウム2g／l、塩化アンモニウム75g／l、クエン酸ナトリウム50g／l、次亜リン酸ナトリウム10g／lの水溶液からなる無電解金めっき液に、93℃の条件で23秒間浸漬して、ニッケルめっき層140上に厚さ0.03μmの金めっき層150を形成した。

(13) そして、ソルダーレジスト層120の開口部に、印刷マスクを載置し、はんだペーストを印刷して200℃でリフローすることにより、はんだバンプ（はんだ体）160を形成し、はんだバンプを有するプリント配線板を製造した（図5(b)参照）。

従来のプリント配線板では、バイアホールが充填されていないため、平坦なはんだパッドのはんだバンプと同じ高さのはんだバンプを形成するためには、はんだペースト量を多くする、即ち印刷マスクの開口を大きくする必要があったが、本発明ではバイアホールが充填形成されているため、はんだペースト量を均一にでき、印刷マスクの開口の大きさも均一でよい。

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明によれば、微細な回路パターンを形成するのに好適であり、しかも導体回路と層間樹脂絶縁層との密着性に優れると共に、ヒートサイクル時の耐クラック性に優れた多層プリント配線板を安定して提供することができる。

従って、本発明にかかる多層プリント配線板は、電子部品の高性能化や高密度化が要求される多くの分野において優れた用途適正を示すものである。

請求の範囲

1. 導体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層され、その層間樹脂絶縁層には、開口部が設けられ、その開口部にめっき層が充填されてバイアホールが形成されてなる多層プリント配線板において、
 - 5 上記バイアホール形成用の開口部から露出するめっき層の表面は、実質的に平坦に形成されると共に、その露出するめっき層と同じ層間樹脂絶縁層内に位置する導体回路の表面と実質的に同じレベルにあり、さらに、上記導体回路の厚さは、前記バイアホール径の1／2未満であることを特徴とする多層プリント配線板。
 - 10 2. 上記開口部の内壁面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲1に記載の多層プリント配線板。
 3. 上記バイアホール形成用の開口部から露出するめっき層表面および導体回路の表面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲1または2に記載の多層プリント配線板。
 - 15 4. 上記バイアホールが接続する内層側の導体回路の表面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲1～3のいずれか1に記載の多層プリント配線板。
 5. 上記バイアホール上には、他のバイアホールが形成されていることを特徴とする請求の範囲1～4のいずれか1に記載の多層プリント配線板。
 - 20 6. 上記バイアホールが形成された層間樹脂絶縁層は、熱可塑性樹脂または熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂との複合体からなることを特徴とする請求の範囲1～5のいずれか1に記載の多層プリント配線板。
 7. 上記バイアホール径と層間樹脂絶縁層の厚みとの比は、1～4の範囲であることを特徴とする請求の範囲1～6のいずれか1に記載の多層プリント配線板。
 - 25 8. 上記導体回路の厚さは25μm未満であることを特徴とする請求の範囲1～7のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

9. 導体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層され、その層間樹脂絶縁層には、開口部が設けられ、その開口部にめっき層が充填されてバイアホールが形成されてなる多層プリント配線板において、
前記導体回路の厚さは、前記バイアホール径の1／2未満であり、かつ2
5 5 μm未満であることを特徴とする多層プリント配線板。
10. 上記開口部の内壁面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲9に記載の多層プリント配線板。
11. 上記バイアホール形成用の開口部から露出するめっき層の表面中央部には、窪みが形成されていることを特徴とする請求の範囲9または10に記載
10 の多層プリント配線板。
12. 上記バイアホール形成用の開口から露出するめっき層表面および導体回路の表面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲9～11のい
ずれか1に記載の多層プリント配線板。
13. 上記バイアホールが接続する内層側の導体回路の表面は、粗化処理され
15 ていることを特徴とする請求の範囲9～12のいずれか1に記載の多層プリ
ント配線板。
14. 上記バイアホール上には、他のバイアホールが形成されていることを特
徴とする請求の範囲9～13のいずれか1に記載の多層プリント配線板。
15. 上記バイアホールが形成された層間樹脂絶縁層は、熱可塑性樹脂または
20 热可塑性樹脂と熱硬化性樹脂との複合体からなることを特徴とする請求の範
囲9～14のいずれか1に記載の多層プリント配線板。
16. 上記バイアホール径と層間樹脂絶縁層の厚みとの比は1～4の範囲であ
ることを特徴とする請求の範囲9～15のいずれか1に記載の多層プリント
25 配線板。
17. 導体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層され、その層間樹脂絶縁層には、
開口部が設けられ、その開口部にめっき層が充填されてバイアホールが形成
されてなる多層プリント配線板において、

上記開口部の内壁面は粗化処理され、その粗化面は、凹凸を有する無電解めっき膜で被覆され、その無電解めっき膜によって規定される内部空間には、電解めっき膜が充填されていることを特徴とする多層プリント配線板。

18. 上記バイアホール形成用の開口部から露出するめっき層の表面中央部には、窪みが形成されていることを特徴とする請求の範囲17に記載の多層プリント配線板。
19. 上記バイアホール形成用の開口部から露出するめっき層の表面および導体回路の表面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲17または18に記載の多層プリント配線板。
20. 上記バイアホールが接続する内層側の導体回路の表面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲17～19のいずれか1に記載の多層プリント配線板。
21. 上記バイアホール上には、他のバイアホールが形成されていることを特徴とする請求の範囲17～20のいずれか1に記載の多層プリント配線板。
22. 上記バイアホールが形成された層間樹脂絶縁層は、熱可塑性樹脂または熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂との複合体からなることを特徴とする請求の範囲17～21のいずれか1に記載の多層プリント配線板。
23. 上記バイアホール径と層間樹脂絶縁層の厚みとの比は1～4の範囲であることを特徴とする請求の範囲17～22のいずれか1に記載の多層プリント配線板。
24. 上記導体回路の厚さは25μm未満であることを特徴とする請求の範囲17～23のいずれか1に記載の多層プリント配線板。
25. 導体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層され、その層間樹脂絶縁層には、開口部が設けられ、その開口部にめっき層が充填されてバイアホールが形成されてなる多層プリント配線板において、
上記層間樹脂絶縁層は、フッ素樹脂と耐熱性の熱可塑性樹脂との複合体、フッ素樹脂と熱硬化性樹脂との複合体、または熱硬化性樹脂と耐熱性の熱可

塑性樹脂との複合体から形成されることを特徴とする多層プリント配線板。

26. 上記層間樹脂絶縁層は、フッ素樹脂繊維の布とその布の空隙に充填された熱硬化性樹脂との複合体からなることを特徴とする請求の範囲25に記載の多層プリント配線板。

5 27. 上記開口部の内壁面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲25または26に記載の多層プリント配線板。

28. 上記バイアホール形成用の開口部から露出するめっき層の表面中央部に窪みが形成されていることを特徴とする請求の範囲25～27のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

10 29. 上記バイアホール形成用の開口部から露出するめっき層の表面および導体回路の表面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲25～28のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

30. 上記バイアホールが接続する内層側の導体回路の表面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲25～29のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

15 31. 上記バイアホール上には、他のバイアホールが形成されていることを特徴とする請求の範囲25～30のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

32. 上記バイアホール径と層間樹脂絶縁層の厚みとの比は1～4の範囲であることを特徴とする請求の範囲25～31のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

20 33. 上記導体回路の厚さは25μm未満であることを特徴とする請求の範囲25～32のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

34. 導体回路と樹脂絶縁層とが交互に積層され、その層間樹脂絶縁層には、開口部が設けられ、その開口部にめっき層が充填されてバイアホールが形成されてなる多層プリント配線板であって、
前記バイアホール上にはんだ体が形成されてなることを特徴とする多層プリント配線板。

FIG. 1

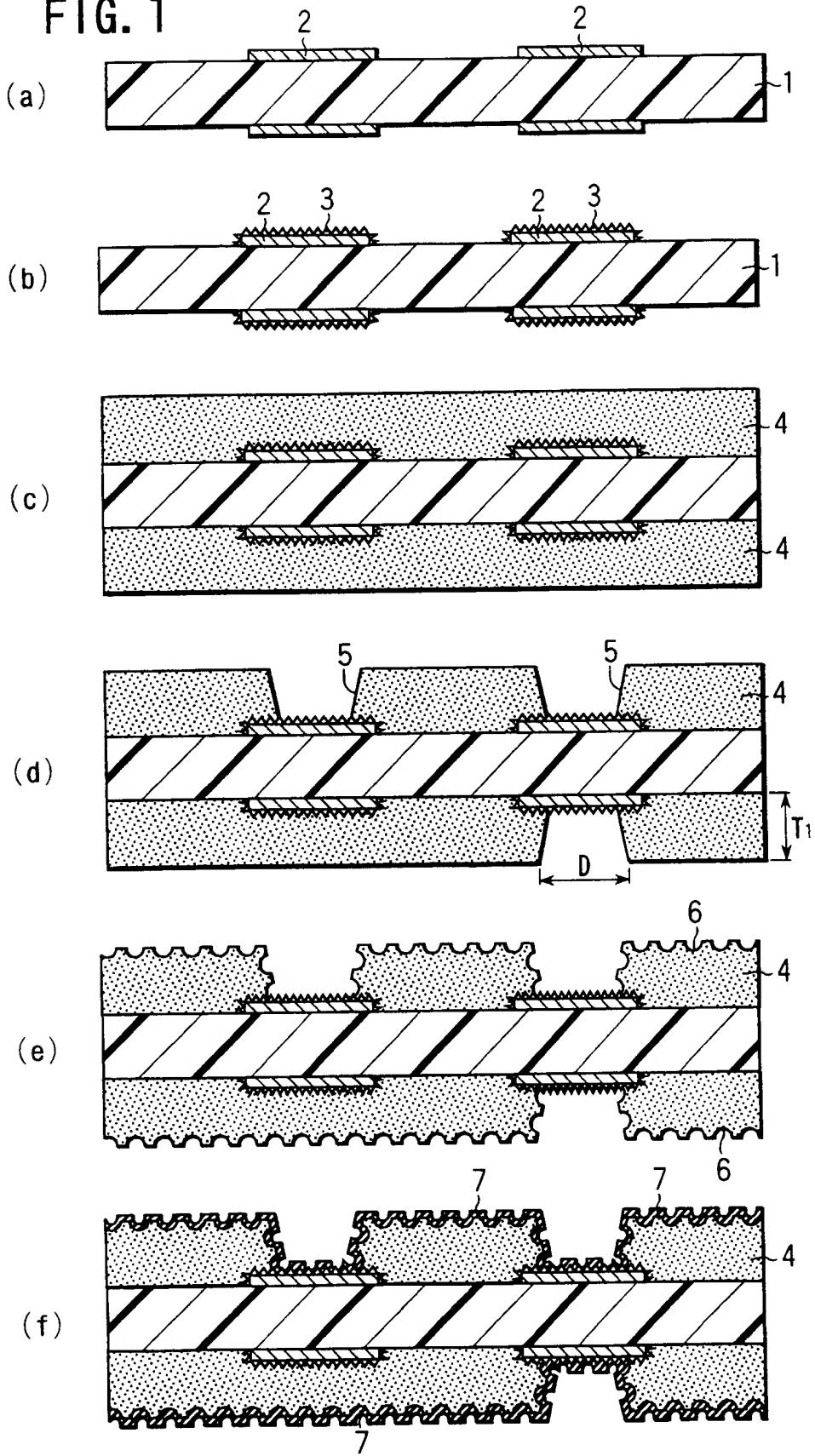


FIG. 2

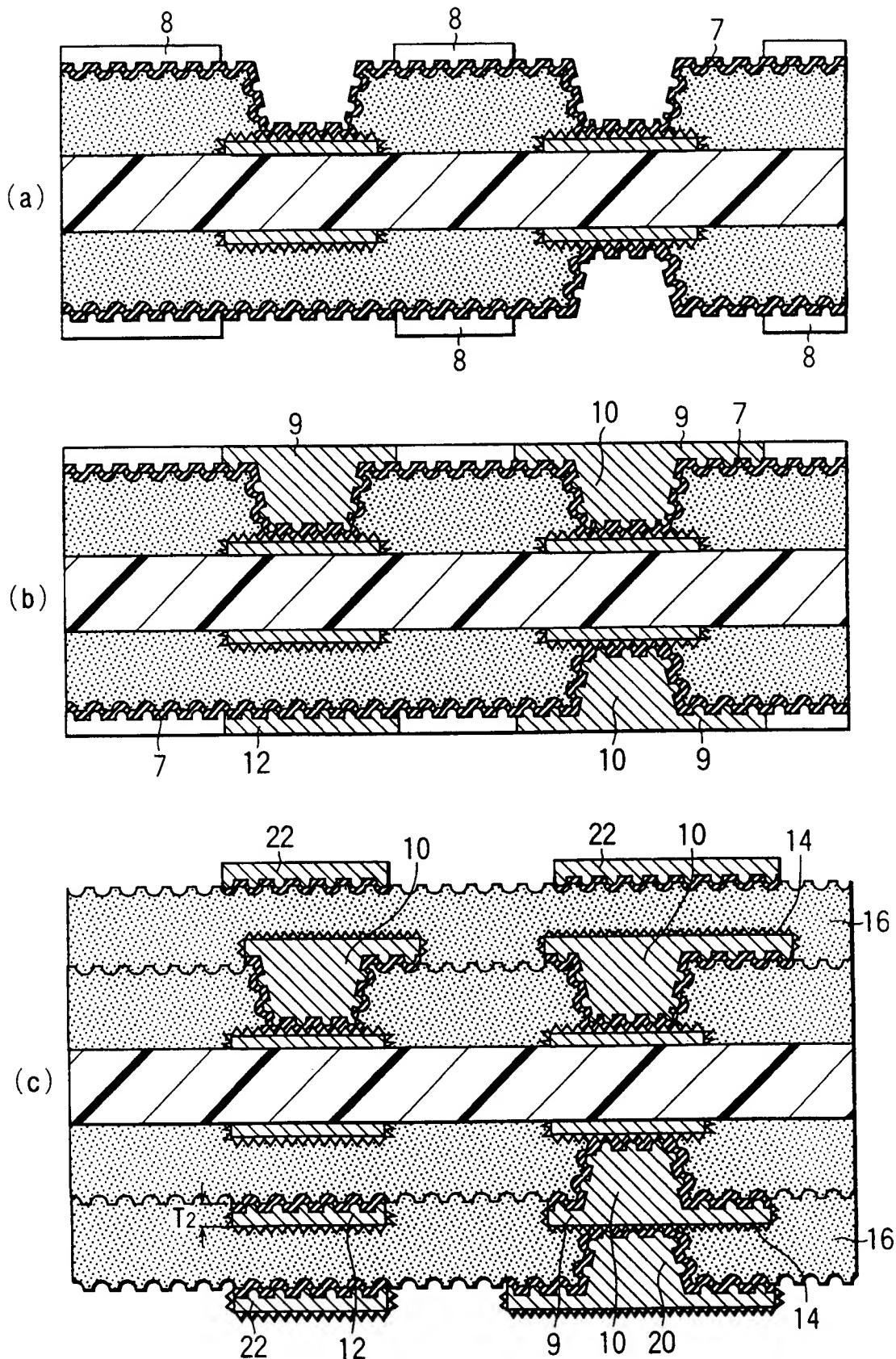


FIG. 3

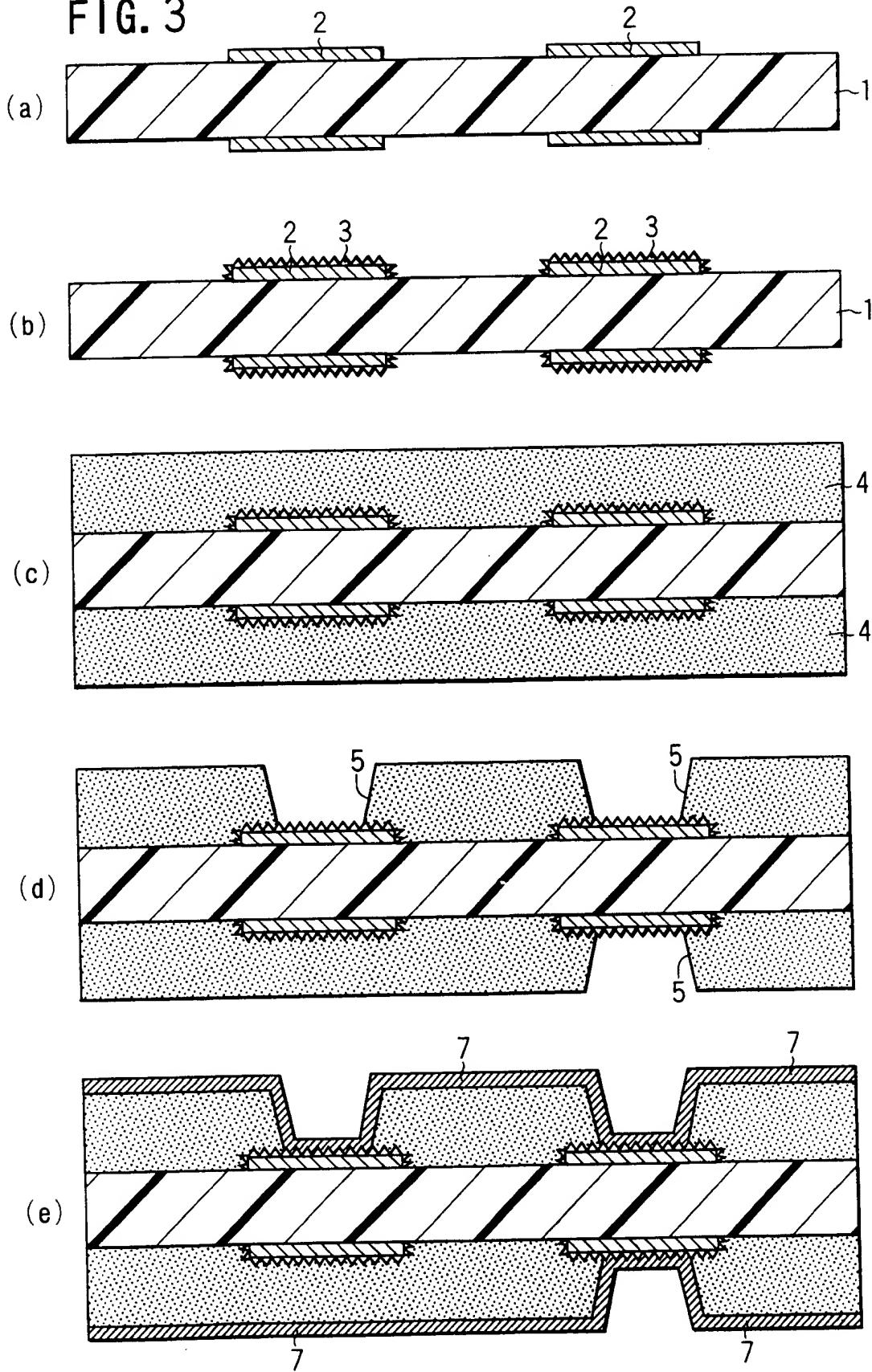


FIG. 4

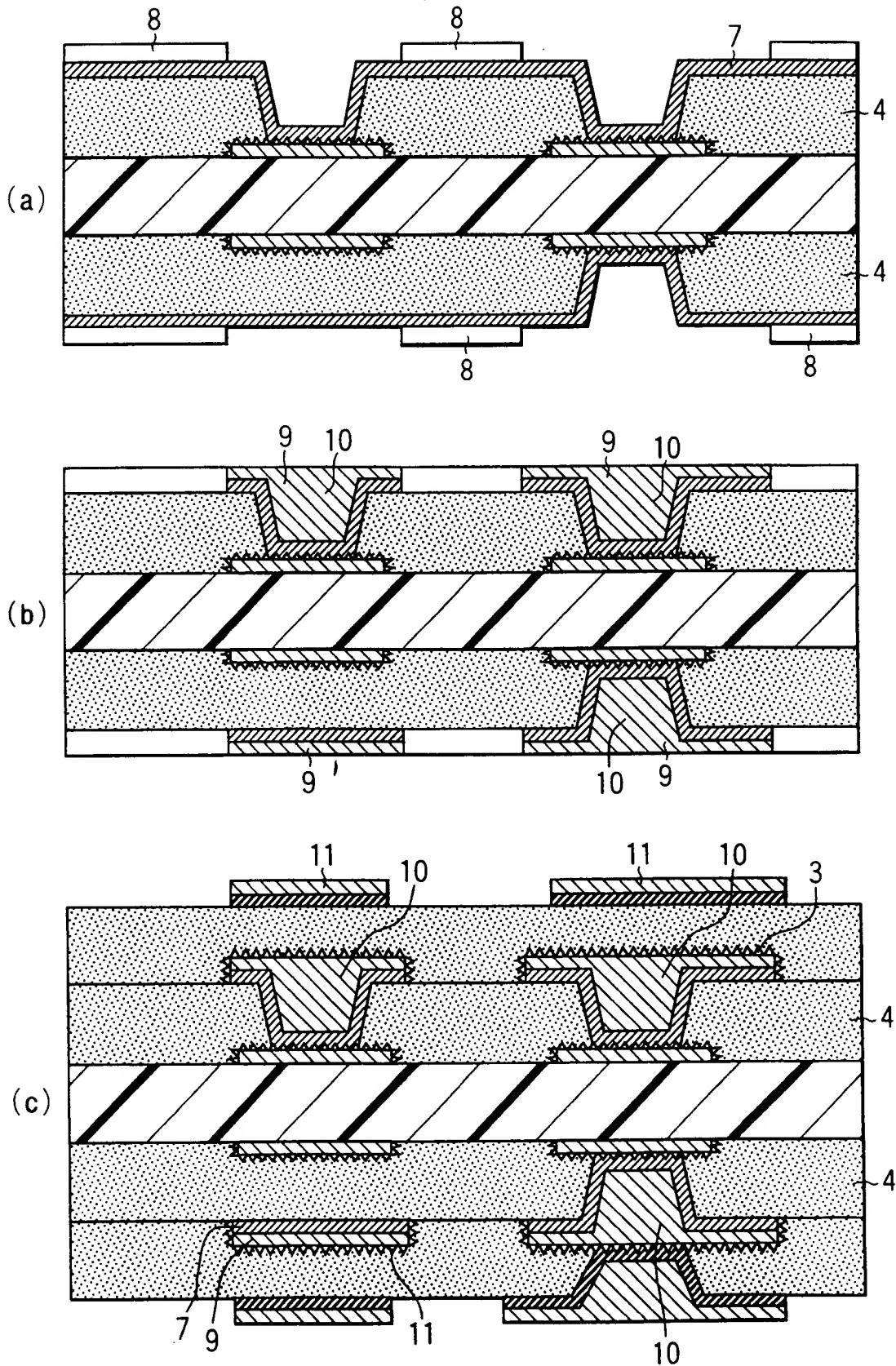
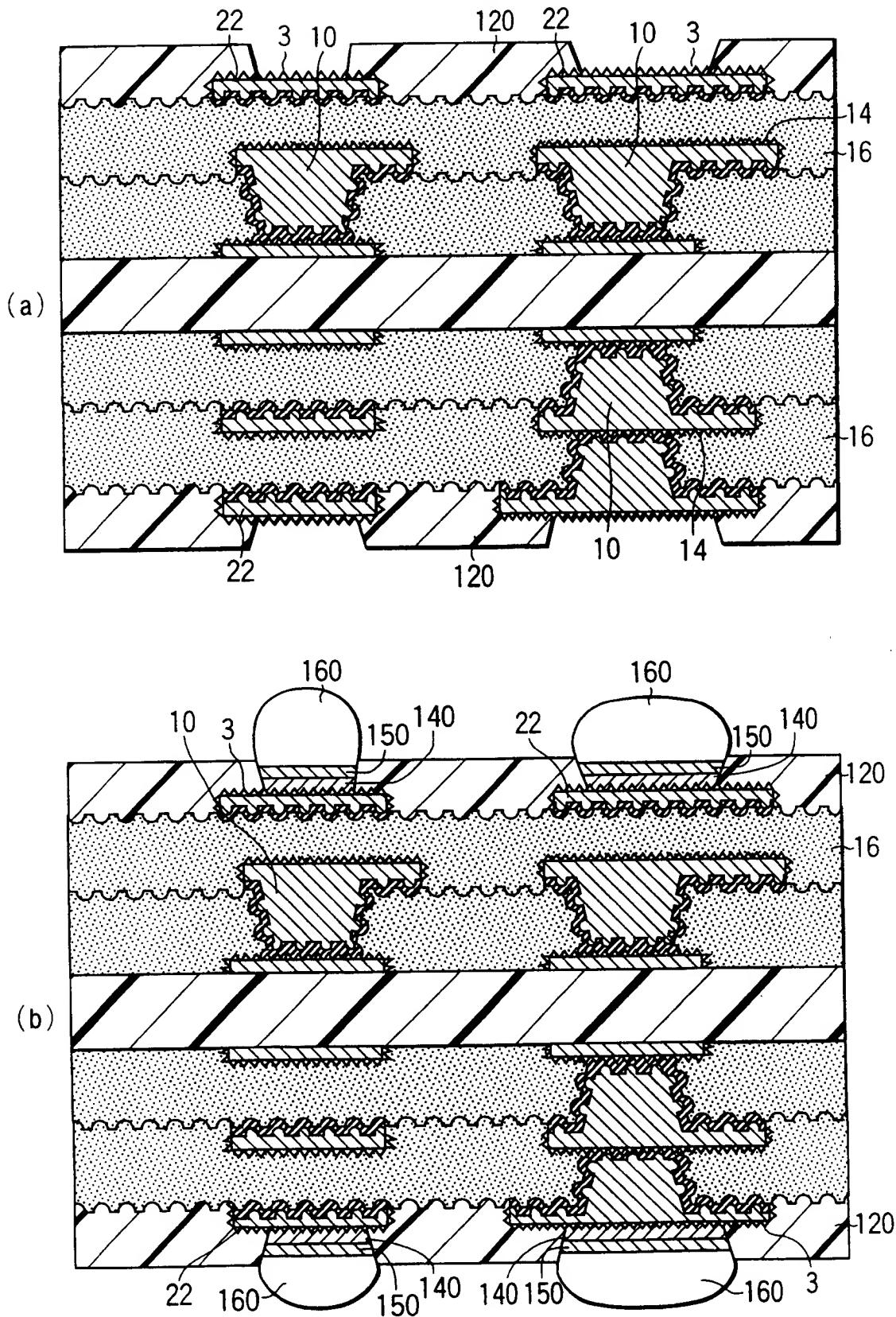


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00504

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ H05K3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H05K3/46Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-83138, A (Nippon Polytec K.K.), 28 March, 1997 (28. 03. 97), Page 2, Claims 1, 2, 13 ; page 6, Par. Nos. [0028] to [0030] ; Fig. 1 (Family: none)	1
Y		2-10, 12-17, 19-25, 27, 29-34
Y	JP, 6-260766, A (Hitachi,Ltd.), 16 September, 1994 (16. 09. 94), Page 3, Par. Nos. [0021] to [0030] ; Fig. 1 (Family: none)	2-4, 10, 12, 13, 17, 19, 20, 27, 29, 30
Y	JP, 10-46119, A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 17 February, 1998 (17. 02. 98), Page 2 ; Claims 1 to 3 ; Par. Nos. [0005], [0010] ; Fig. 1 (Family: none)	6, 15, 22, 25

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"	document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search
30 April, 1999 (30. 04. 99)Date of mailing of the international search report
18 May, 1999 (18. 05. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00504

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-90761, A (Hitachi,Ltd.), 9 April, 1993 (09. 04. 93), Page 4, Par. Nos. [0035] to [0037] ; Fig. 5 (Family: none)	5, 14, 21, 31, 34

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl. H05K 3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl. H05K 3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999
 日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 9-83138, A (日本ポリテック株式会社), 28. 3 月. 1997 (28. 03. 97), 第2ページ, 請求項1, 請求 項2, 請求項13, 第6ページ, 段落 [0028] - [003 0], 図1 (ファミリーなし)	1
Y		2-10, 12-17, 19-25, 27, 29-34
Y	JP, 6-260766, A (株式会社日立製作所), 16. 9	2-4,

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 30. 04. 99	国際調査報告の発送日 18.05.99
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 市川 裕司 電話番号 03-3581-1101 内線 3390  3S 7128

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
	月, 1994 (16. 09. 94), 第3ページ, 段落 [0021] - [0030], 図1 (ファミリーなし)	10, 12, 13, 17, 19, 20, 27, 29, 30
Y	JP, 10-46119, A (日立化成工業株式会社), 17. 2月. 1998 (17. 02. 98), 第2ページ, 請求項1-3, 段落 [0005], 第3ページ, 段落 [0010], 図1 (ファミリーなし)	6, 15, 22, 25
Y	JP, 5-90761, A (株式会社日立製作所), 9. 4月. 1993 (09. 04. 93), 第4ページ, 段落 [0035] - [0037], 図5 (ファミリーなし)	5, 14, 21, 31, 34

特許協力条約

E)



PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 GH1103-PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP99/00504	国際出願日 (日.月.年) 05.02.99	優先日 (日.月.年) 26.02.98	
出願人(氏名又は名称) イビデン株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。 この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

- b. この国際出願は、スクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表

- この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

- 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

- 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

- 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

- 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. 発明の單一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は 出願人が提出したものを承認する。

- 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は 出願人が提出したものを承認する。

- 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
第 2 図とする。 出願人が示したとおりである。

 なし

- 出願人は図を示さなかった。

- 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1° H05K 3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1° H05K 3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996
日本国公開実用新案公報	1971-1999
日本国登録実用新案公報	1994-1999
日本国実用新案登録公報	1996-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 9-83138, A (日本ポリテック株式会社), 28. 3 月. 1997 (28. 03. 97), 第2ページ, 請求項1, 請求 項2, 請求項13, 第6ページ, 段落 [0028] - [003 0], 図1 (ファミリーなし)	1
Y		2-10, 12-17, 19-25, 27, 29-34
Y	JP, 6-260766, A (株式会社日立製作所), 16. 9	2-4,

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 04. 99

国際調査報告の発送日

18.05.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

市川 裕司

3S 7128



電話番号 03-3581-1101 内線 3390

C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	月, 1994 (16. 09. 94), 第3ページ, 段落 [0021] - [0030], 図1 (ファミリーなし)	10, 12, 13, 17, 19, 20, 27, 29, 30
Y	JP, 10-46119, A (日立化成工業株式会社), 17. 2月, 1998 (17. 02. 98), 第2ページ, 請求項1-3, 段落 [0005], 第3ページ, 段落 [0010], 図1 (ファミリーなし)	6, 15, 22, 25
Y	JP, 5-90761, A (株式会社日立製作所), 9. 4月. 1993 (09. 04. 93), 第4ページ, 段落 [0035] - [0037], 図5 (ファミリーなし)	5, 14, 21, 31, 34

特許協力条約

PCT

国際予備審査報告

REC'D 26 MAY 2000

WIPO PCT

(法第12条、法施行規則第56条)
〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 GH1103-PCT	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/00504	国際出願日 (日.月.年) 05.02.99	優先日 (日.月.年) 26.02.98
国際特許分類 (IPC) Int. C17 H05K3/46		
出願人（氏名又は名称） イビデン株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対して訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 1 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I 国際予備審査報告の基礎
- II 優先権
- III 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV 発明の単一性の欠如
- V PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ある種の引用文献
- VII 国際出願の不備
- VIII 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 01.09.99	国際予備審査報告を作成した日 10.05.00
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 中川 隆司 電話番号 03-3581-1101 内線 3390
	3S 8509

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。（法第6条（PCT14条）の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。PCT規則70.16, 70.17）

出願時の国際出願書類

明細書 第 1-3-9 ページ、
明細書 第 _____ ページ、
明細書 第 _____ ページ、
出願時に提出されたもの
国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
付の書簡と共に提出されたもの

請求の範囲 第 1-3-3 項、
請求の範囲 第 _____ 項、
請求の範囲 第 _____ 項、
請求の範囲 第 _____ 項、
出願時に提出されたもの
PCT19条の規定に基づき補正されたもの
国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
付の書簡と共に提出されたもの

図面 第 1-5 ページ/図、
図面 第 _____ ページ/図、
図面 第 _____ ページ/図、
出願時に提出されたもの
国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
付の書簡と共に提出されたもの

明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、
出願時に提出されたもの
国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
 PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、スクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

明細書 第 _____ ページ
 請求の範囲 第 3-4 項
 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかつたものとして作成した。（PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。）

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲	2-6, 10-15, 17-33	有
請求の範囲	1, 7-9, 16	無

進歩性 (I S)

請求の範囲	26	有
請求の範囲	1-25, 27-33	無

産業上の利用可能性 (I A)

請求の範囲	1-33	有
請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲 1, 7-9, 16

請求の範囲 1, 7-9, 16 は、国際調査報告で引用された文献1 (JP, 9-83138, A (日本ポリテック株式会社) 28. 3月. 1997 (28. 03. 97)) により新規性を有しない。文献1には、請求の範囲 1, 7-9, 16 に係る発明が記載されている。

請求の範囲 2-4, 10-13, 17-20

請求の範囲 2-4, 10-13, 17-20 は、文献1、国際調査報告で引用された文献2 (JP, 6-260766, A (株式会社日立製作所) 16. 9月. 1994 (16. 09. 94))、国際予備審査報告で引用された文献3 (JP, 2-188992, A (イビデン株式会社) 25. 7月. 1990 (25. 07. 90)) により進歩性を有しない。文献2、3には、多層プリント基板を粗化処理した点及バイアホールのめつき層に窪みを設けた点が記載されている。

請求の範囲 5, 14, 21

請求の範囲 5, 14, 21 は、文献1、文献2、文献3、及び国際調査報告で引用された文献4 (JP, 5-90761, A (株式会社日立製作所) 9. 4月. 1993 (09. 04. 93)) により進歩性を有しない。文献4には、バイアホールの上に他のバイアホールを形成した点が記載されている。

請求の範囲 6, 15, 22-25, 27-30

請求の範囲 6, 15, 22-25, 27-30 は、文献1、文献2、文献3、国際調査報告で引用された文献5 (JP, 10-46119, A (日立化成工業株式会社) 17. 2月. 1998 (17. 02. 98)) により進歩性を有しない。文献5には、層間樹脂絶縁層を形成する樹脂材料が記載されている。

請求の範囲 31-33

請求の範囲 31-33 は、文献1、文献2、文献3、文献4、文献5により進歩性を有しない。

塑性樹脂との複合体から形成されることを特徴とする多層プリント配線板。

26. 上記層間樹脂絶縁層は、フッ素樹脂繊維の布とその布の空隙に充填された熱硬化性樹脂との複合体からなることを特徴とする請求の範囲25に記載の多層プリント配線板。

27. 上記開口部の内壁面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲25または26に記載の多層プリント配線板。

28. 上記バイアホール形成用の開口部から露出するめっき層の表面中央部に窪みが形成されていることを特徴とする請求の範囲25～27のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

29. 上記バイアホール形成用の開口部から露出するめっき層の表面および導体回路の表面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲25～28のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

30. 上記バイアホールが接続する内層側の導体回路の表面は、粗化処理されていることを特徴とする請求の範囲25～29のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

31. 上記バイアホール上には、他のバイアホールが形成されていることを特徴とする請求の範囲25～30のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

32. 上記バイアホール径と層間樹脂絶縁層の厚みとの比は1～4の範囲であることを特徴とする請求の範囲25～31のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

33. 上記導体回路の厚さは $25\mu m$ 未満であることを特徴とする請求の範囲25～32のいずれか1に記載の多層プリント配線板。

34. (削除)

INTERNATIONAL COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION
(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
 United States Patent and Trademark
 Office
 Box PCT
 Washington, D.C.20231
 ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 22 September 1999 (22.09.99)	
International application No. PCT/JP99/00504	Applicant's or agent's file reference GH1103-PCT
International filing date (day/month/year) 05 February 1999 (05.02.99)	Priority date (day/month/year) 26 February 1998 (26.02.98)
Applicant SHIRAI, Seiji et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

01 September 1999 (01.09.99)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Sean Taylor
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

特許協力条約

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 の書類記号 G H 1 1 0 3 - P C T	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/00504	国際出願日 (日.月.年) 05.02.99	優先日 (日.月.年) 26.02.98
国際特許分類 (IPC) Int. Cl' H05K3/46		
出願人 (氏名又は名称) イビデン株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対して訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 1 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I 国際予備審査報告の基礎
- II 優先権
- III 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV 発明の単一性の欠如
- V PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ある種の引用文献
- VII 国際出願の不備
- VIII 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 01.09.99	国際予備審査報告を作成した日 10.05.00
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 中川 隆司 電話番号 03-3581-1101 内線 3390
	3S 8509

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。PCT規則70.16, 70.17)

出願時の国際出願書類

<input checked="" type="checkbox"/>	明細書 第	1 - 3 9	ページ、	出願時に提出されたもの
	明細書 第	_____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
	明細書 第	_____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの
<input checked="" type="checkbox"/>	請求の範囲 第	1 - 3 3	項、	出願時に提出されたもの
	請求の範囲 第	_____	項、	PCT 19条の規定に基づき補正されたもの
	請求の範囲 第	_____	項、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
	請求の範囲 第	_____	項、	付の書簡と共に提出されたもの
<input checked="" type="checkbox"/>	図面 第	1 - 5	_____図、	出願時に提出されたもの
	図面 第	_____	ページ/図、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
	図面 第	_____	ページ/図、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	明細書の配列表の部分 第	_____	ページ、	出願時に提出されたもの
	明細書の配列表の部分 第	_____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
	明細書の配列表の部分 第	_____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
 PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- 明細書 第 _____ ページ
 請求の範囲 第 3 4 項
 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲 2-6, 10-15, 17-33 請求の範囲 1, 7-9, 16	有 無
進歩性 (I S)	請求の範囲 26 請求の範囲 1-25, 27-33	有 無
産業上の利用可能性 (I A)	請求の範囲 1-33 請求の範囲	有 無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲 1, 7-9, 16

請求の範囲 1, 7-9, 16 は、国際調査報告で引用された文献 1 (JP, 9-83138, A (日本ポリテック株式会社) 28. 3月. 1997 (28. 03. 97)) により新規性を有しない。文献 1 には、請求の範囲 1, 7-9, 16 に係る発明が記載されている。

請求の範囲 2-4, 10-13, 17-20

請求の範囲 2-4, 10-13, 17-20 は、文献 1、国際調査報告で引用された文献 2 (JP, 6-260766, A (株式会社日立製作所) 16. 9月. 1994 (16. 09. 94))、国際予備審査報告で引用された文献 3 (JP, 2-188992, A (イビデン株式会社) 25. 7月. 1990 (25. 07. 90)) により進歩性を有しない。文献 2、3 には、多層プリント基板を粗化処理した点及バイアホールのめっき層に窪みを設けた点が記載されている。

PCT見解書でも引用

請求の範囲 5, 14, 21

請求の範囲 5, 14, 21 は、文献 1、文献 2、文献 3、及び国際調査報告で引用された文献 4 (JP, 5-90761, A (株式会社日立製作所) 9. 4月. 1993 (09. 04. 93)) により進歩性を有しない。文献 4 には、バイアホールの上に他のバイアホールを形成した点が記載されている。

請求の範囲 6, 15, 22-25, 27-30

請求の範囲 6, 15, 22-25, 27-30 は、文献 1、文献 2、文献 3、国際調査報告で引用された文献 5 (JP, 10-46119, A (日立化成工業株式会社) 17. 2月. 1998 (17. 02. 98)) により進歩性を有しない。文献 5 には、層間樹脂絶縁層を形成する樹脂材料が記載されている。

請求の範囲 31-33

請求の範囲 31-33 は、文献 1、文献 2、文献 3、文献 4、文献 5 により進歩性を有しない。

特許協力条約に基づく出願

願書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

受理官庁記入欄	
国際出願番号	
 PCT 05.9.99	
(受付印)	
出願人又は代理人の書類記号 (希望する場合、最大12字)	
G H 1 1 0 3 - P C T	

第Ⅰ欄 明細の名称

フィルドビア構造を有する多層プリント配線板

第Ⅱ欄 出願人

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

イビデン株式会社 IBIDEN Co., Ltd.

〒503-0917 日本国岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
1, Kanda-cho 2-chome, Ogaki-shi, Gifu 503-0917
JAPAN

この欄に記載した者は、
発明者である。

電話番号:

0584-74-7882

ファクシミリ番号:

0584-74-3518

加入電信番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:

すべての指定国

米国を除くすべての指定国

米国のみ

追記欄に記載した指定国

この欄に記載した者は、
次に該当する:

出願人のみである。

出願人及び発明者である。

発明者のみである。
(ここに印を付したときは、以下に記入しないこと)

白井誠二 SHIRAI Seiji

〒501-0601 日本国岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1

イビデン株式会社内

c/o IBIDEN Co., Ltd.

1-1, Kitakata, Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-0601

JAPAN

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:

すべての指定国

米国を除くすべての指定国

米国のみ

追記欄に記載した指定国

その他の出願人又は発明者が続葉に記載されている。

第Ⅳ欄 代理人文は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

代理人

共通の代表者

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

電話番号:

03-3561-2211

8068 弁理士 小川順三 OGAWA Junzo

〒104-0061 日本国東京都中央区銀座2丁目8番9号

木挽館銀座ビル

ファクシミリ番号:

03-3561-1546

Kobikikan Ginza Bldg.

8-9, Ginza 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-0061 JAPAN

加入電信番号:

通知のためのあて名: 代理人又は共通の代表者が選択されておらず、上記枠内に特に通知が送行されるあて名を記載している場合は、印を付す

第3 III 特許の発明者 その1 申請人又は発明者	
この結果を使用しないときは、この用紙を横書きに含めないこと。	
氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）	
島田 憲一 SHIMADA Kenichi 〒501-0601 日本国岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社内 c/o IBIDEN Co., Ltd. 1-1, Kitakata, Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-0601 JAPAN	
<input type="checkbox"/> 出願人のみである。 <input checked="" type="checkbox"/> 出願人及び発明者である。 <input type="checkbox"/> 発明者のみである。 <small>(ここに印を付したときは、以下に記入しないこと)</small>	
国籍（国名）：日本国 JAPAN	住所（国名）：日本国 JAPAN
この欄に記載した者は、次の <input type="checkbox"/> すべての指定国 <input type="checkbox"/> 米国を除くすべての指定国 <input checked="" type="checkbox"/> 米国のみ <input type="checkbox"/> 追記欄に記載した指定国 指定国についての出願人である：	
氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載） 浅井 元雄 ASAI Motoo 〒501-0601 日本国岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社内 c/o IBIDEN Co., Ltd. 1-1, Kitakata, Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-0601 JAPAN	
<input type="checkbox"/> 出願人のみである。 <input checked="" type="checkbox"/> 出願人及び発明者である。 <input type="checkbox"/> 発明者のみである。 <small>(ここに印を付したときは、以下に記入しないこと)</small>	
国籍（国名）：日本国 JAPAN	住所（国名）：日本国 JAPAN
この欄に記載した者は、次の <input type="checkbox"/> すべての指定国 <input type="checkbox"/> 米国を除くすべての指定国 <input checked="" type="checkbox"/> 米国のみ <input type="checkbox"/> 追記欄に記載した指定国 指定国についての出願人である：	
氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載） 佐藤 伸一 SATO Nobuyuki 〒501-0601 日本国岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社内 c/o IBIDEN Co., Ltd. 1-1, Kitakata, Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-0601 JAPAN	
<input type="checkbox"/> 出願人のみである。 <input type="checkbox"/> 出願人及び発明者である。 <input type="checkbox"/> 発明者のみである。 <small>(ここに印を付したときは、以下に記入しないこと)</small>	
国籍（国名）：	住所（国名）：
この欄に記載した者は、次の <input type="checkbox"/> すべての指定国 <input type="checkbox"/> 米国を除くすべての指定国 <input type="checkbox"/> 米国のみ <input type="checkbox"/> 追記欄に記載した指定国 指定国についての出願人である：	
氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載） 佐藤 伸一 SATO Nobuyuki 〒501-0601 日本国岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社内 c/o IBIDEN Co., Ltd. 1-1, Kitakata, Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-0601 JAPAN	
<input type="checkbox"/> 出願人のみである。 <input type="checkbox"/> 出願人及び発明者である。 <input type="checkbox"/> 発明者のみである。 <small>(ここに印を付したときは、以下に記入しないこと)</small>	
国籍（国名）：	住所（国名）：
この欄に記載した者は、次の <input type="checkbox"/> すべての指定国 <input type="checkbox"/> 米国を除くすべての指定国 <input type="checkbox"/> 米国のみ <input type="checkbox"/> 追記欄に記載した指定国 指定国についての出願人である：	
氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載） 佐藤 伸一 SATO Nobuyuki 〒501-0601 日本国岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社内 c/o IBIDEN Co., Ltd. 1-1, Kitakata, Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-0601 JAPAN	
<input type="checkbox"/> 出願人のみである。 <input type="checkbox"/> 出願人及び発明者である。 <input type="checkbox"/> 発明者のみである。 <small>(ここに印を付したときは、以下に記入しないこと)</small>	
<input type="checkbox"/> その他の出願人は発明者が他の結果に記載されている。	

第V編 國の指揮

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う(該当する口にレ印を付すことと: 半空くとも1つの口にレ印を付すこと)

卷之二

- A P A R I P O 牛歩者 : G I-I ガーナ Ghana, G M ガンビア Gambia, K E ケニア Kenya, L S レソト Lesotho, M W マラウイ Malawi, S D スーダン Sudan, S Z スワジランド Swaziland, U G ウガンダ Uganda, Z W ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラブロトニルと特許協力条約の締約国である他の国

E A ニーラシア牛歩者 : A M アルメニア Armenia, A Z アゼルバイジャン Azerbaijan, B Y ベラルーシ Belarus, K C キルギス Kyrgyzstan, K Z カザフスタン Kazakhstan, M D モルドヴァ Republic of Moldova, R U ロシア Russian Federation, T J タジキスタン Tajikistan, T M トルクmenistan Turkmenistan, 及びニーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国

E P ヨーロッパ牛歩者 : A T オーストリア Austria, B E ベルギー Belgium, C H and L I スイス及びリヒテンシタイン Switzerland and Liechtenstein, C Y キプロス Cyprus, D E ドイツ Germany, D K デンマーク Denmark, E S スペイン Spain, F I フィンランド Finland, F R フランス France, G B 英国 United Kingdom, G R ギリシャ Greece, I E アイルランド Ireland, I T イタリア Italy, L U ルクセンブルグ Luxembourg, M C モナコ Monaco, N L オランダ Netherlands, P T ポルトガル Portugal, S E スウェーデン Sweden, 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国

O A O A P I 牛歩者 : B F ブルキナ・ファソ Burkina Faso, B J ベナン Benin, C F 中央アフリカ Central African Republic, C G コンゴ Congo, C I ニートジボアール Côte d'Ivoire, C M カメルーン Cameroon, G A ガボン Gabon, G N ギニア Guinea, M L マリ Mali, M R モーリタニア Mauritania, N E ニジェール Niger, S N セネガル Senegal, T D チャド Chad, T G トゴ Togo, 及びアフリカ知的所有権機関のメンバー国と特許協力条約の締約国である他の国(他の種類の保護又は取扱いを求める場合には記載する)

国内特許（他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線上に記述する）

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> A L アルバニア Albunia | <input type="checkbox"/> L T リトアニア Lithuania |
| <input type="checkbox"/> A M アルメニア Armenia | <input type="checkbox"/> L U ルクセンブルグ Luxembourg |
| <input type="checkbox"/> A T オーストリア Austria | <input type="checkbox"/> L V ラトヴィア Latvia |
| <input type="checkbox"/> A U オーストラリア Australia | <input type="checkbox"/> M D モルドヴァ Republic of Moldova |
| <input type="checkbox"/> A Z アゼルバイジャン Azerbaijan | <input type="checkbox"/> M G マダガスカル Madagascar |
| <input type="checkbox"/> B A ボスニア・ヘルツェゴビナ Bosnia and Herzegovina | <input type="checkbox"/> M K マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia |
|
----- | |
| <input type="checkbox"/> B B バルバドス Barbados | <input type="checkbox"/> M N モンゴル Mongolia |
| <input type="checkbox"/> B G ブルガリア Bulgaria | <input type="checkbox"/> M W マラウイ Malawi |
| <input type="checkbox"/> B R ブラジル Brazil | <input type="checkbox"/> M X メキシコ Mexico |
| <input type="checkbox"/> B Y ベラルーシ Belarus | <input type="checkbox"/> N O ノルウェー Norway |
| <input type="checkbox"/> C A カナダ Canada | <input type="checkbox"/> N Z ニュー・ジーランド New Zealand |
| <input type="checkbox"/> C H and I_ I スイス及びリヒテンシュタイン
Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> P L ポーランド Poland |
| <input checked="" type="checkbox"/> C N 中国 China | <input type="checkbox"/> P T ポルトガル Portugal |
| <input type="checkbox"/> C U キューバ Cuba | <input type="checkbox"/> R O ルーマニア Romania |
| <input type="checkbox"/> C Z チェコ Czech Republic | <input type="checkbox"/> R U ロシア Russian Federation |
| <input type="checkbox"/> D E ドイツ Germany | <input type="checkbox"/> S D スーダン Sudan |
| <input type="checkbox"/> D K デンマーク Denmark | <input type="checkbox"/> S E スウェーデン Sweden |
| <input type="checkbox"/> E E エストニア Estonia | <input checked="" type="checkbox"/> S G シンガポール Singapore |
| <input type="checkbox"/> E S スペイン Spain | <input type="checkbox"/> S I スロベニア Slovenia |
| <input type="checkbox"/> F I フィンランド Finland | <input type="checkbox"/> S K スロヴァキア Slovakia |
| <input type="checkbox"/> G B 英国 United Kingdom | <input type="checkbox"/> S L シエラ・レオーネ Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> G E グルジア Georgia | <input type="checkbox"/> T J タ吉キスタン Tajikistan |
| <input type="checkbox"/> G H ガーナ Ghana | <input type="checkbox"/> T M トルクメニスタン Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> G M ガンビア Gambia | <input type="checkbox"/> T R トルコ Turkey |
| <input type="checkbox"/> G W ギニア・ビサオ Guinea-Bissau | <input type="checkbox"/> T T トリニダッド・トバゴ Trinidad and Tobago |
| <input type="checkbox"/> H R クロアチア Croatia | <input type="checkbox"/> U A ウクライナ Ukraine |
| <input type="checkbox"/> H U ハンガリー Hungary | <input type="checkbox"/> U G ウガンダ Uganda |
| <input type="checkbox"/> I D インドネシア Indonesia | <input checked="" type="checkbox"/> U S 米国 United States of America |
| <input type="checkbox"/> I L イスラエル Israel |
----- |
| <input type="checkbox"/> I S アイスランド Iceland | <input type="checkbox"/> U Z ウズベキスタン Uzbekistan |
| <input type="checkbox"/> J P 日本 Japan | <input type="checkbox"/> V N ヴィニトナム Viet Nam |
| <input type="checkbox"/> K E ケニア Kenya | <input type="checkbox"/> Y U ユーゴスラヴィア Yugoslavia |
| <input type="checkbox"/> K G キルギス Kyrgyzstan | <input type="checkbox"/> Z W ジンバブエ Zimbabwe |
| <input type="checkbox"/> K R 韓国 Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> K Z カザフスタン Kazakhstan | |
| <input type="checkbox"/> L C セント・ルシア Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> L K スリ・ランカ Sri Lanka | |
| <input type="checkbox"/> L R リベリア Liberia | |
| <input type="checkbox"/> L S レソト Lesotho | |
| 以下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定（国内特許のために）するためのものである | |
| <input type="checkbox"/> | ----- |

以下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定（国内特許のために）するためのものである

確認の指定期の宣言：出願人は、上記の指定に加えて、規則 4、9(5)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国での指定を行う。ただし、この宣言から添付書類の表示を追記欄にした場合は、指定期から除外される。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに該先日から 1 ヵ月が経過する前にその確認がなされない場合は、この期間の超過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。（指定期の確認は、指定期を確定する通知の提出と審定手数料及び総合手数料の納付からなる。この確認は、該先日から 1 ヵ月以内に受取請求へ提出しなければならない。）

追記欄 この追記欄を使用しないとこの用紙を順番に含めないこと。

1. 全ての情報を該当する欄の中に記載できないとき。

この場合は、「第何欄…の続き」(欄番号を表示する)と表示し、記載できない欄の指示と同じ方法で情報を取り扱う。特に、

- (i) 出願人又は発明者として3人以上いる場合で、「継続」を使用できないとき。

この場合は、「第III欄の続き」と表示し、第III欄で求められている同じ情報を、それぞれの者について記載する。

- (ii) 第II欄又は第III欄の枠の中で、「追記欄に記載した指定国」にレ印を付しているとき。

この場合は、「第II欄の続き」、「第III欄の続き」又は「第II欄及び第III欄の続き」と記載し、該当する出願人の氏名(名称)を表示し、それぞれの氏名(名称)の次にその者が出願人となる指定国(広域特許の場合)は、AR IPO特許・ユーラシア特許・ヨーロッパ特許・OAPI特許を記載する。

- (iii) 第II欄又は第III欄の枠の中で、発明者又は発明者及び出願人である者が、すべての指定国のために又は米国のために発明者ではないとき。

この場合は、「第II欄の続き」、「第III欄の続き」又は「第II欄及び第III欄の続き」と記載し、該当する発明者の氏名を表示し、その者が発明者である指定国(広域特許の場合)は、AR IPO特許・ユーラシア特許・ヨーロッパ特許・OAPI特許を記載する。

- (iv) 第IV欄に示す代理人以外に代理人がいるとき。

この場合は、「第IV欄の続き」と表示し、第IV欄で求められている同じ情報を、それぞれの代理人について記載する。

- (v) 第V欄において指定国又はOAPI特許が、「追加特許」又は「追加証」を伴うとき、又は、米国が「複数」又は「一部複数」を伴うとき。

この場合は、「第V欄の続き」と表示し、該当するそれぞれの指定国又はOAPI特許を表示し、それらの指定国又はOAPI特許の該に、原特許又は原出願の番号及び特許付与日又は原出願日を記載する。

- (vi) 第VI欄において登録権を主張する先の出願が4件以上あるとき。

この場合は、「第VI欄の続き」と表示し、第VI欄で求められている同じ情報を、それぞれの先の出願について記載する。

- (vii) 第VI欄において先の出願がAR IPOの特許出願であるとき。

この場合は、「第VI欄の続き」と表示し、その先の出願に対応する項目の番号を省略して、更に、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国の少なくとも1ヶ国を表示する。

2. 出願人が、第V欄における確認の指定の宣言に關し、その宣言からいづれかの国を除くことを希望するとき。

この場合は、「確認の指定の宣言から、以下の指定国を除く」と記載し、除かれる国名又は2文字の国コードを表示する。

3. 出願人が、指定官庁について不利にならない開示又は新規性の喪失についての例外に関する国内法の適用を請求するとき。

この場合は、「不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する陳述」と表示し、以下にその内容を記述する。

第IV欄の続き

氏名(名称)及びあて名:

7712 弁理士 中村盛夫 NAKAMURA Morio

〒104-0061 日本国東京都中央区銀座2丁目8番9号

木挽館銀座ビル

Kobikikan Ginza Bldg.

8-9, Ginza 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-0061 JAPAN

電話番号:

03-3561-2211

ファクシミリ番号:

03-3561-1546

第VI欄の続き

優先権主張

国名	先の出願の日	先の出願の番号
----	--------	---------

(日.月.年)

(4) 日本国 JAPAN 26.02.98 特願平10-45399号

第VI欄 他の優先権の主張(先の出願)が追記欄に記載されている				
先の出願日 (月、年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願：国名	広域出願：*広域官庁名	国際出願：受理官庁名
(1) 26.02.98	特願平10-45396号	日本国 JAPAN		
(2) 26.02.98	特願平10-45397号	日本国 JAPAN		
(3) 26.02.98	特願平10-45398号	日本国 JAPAN		

上記()の番号の先の出願(ただし、本国際出願が提出される受理官庁に対して提出されたものに限る)のうち、次の()の番号のものについては、出願書類の証明原本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁(日本国特許庁の長官)に対して請求している。 (1), (2), (3), (4)

*先の出願が、A.R.I.P.O.の特許出願である場合には、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国の少なくとも1ヶ国を追記欄に表示しなければならない(規則4.10(b)(ii))。追記欄を参照。

第VII欄 國際調査機関による特許出願	
国際調査機関による特許出願(I.S.A.)の選択	先の出願が結果の採用言語と、当該調査機関の慣習(先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合)

I S A / J P

出願日(月、年)

出願番号

国名(又は広域官庁)

第VIII欄 国際出願の用紙の枚数

この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。

頒書	5	枚
明細書(配列表を除く)	39	枚
請求の範囲	4	枚
要約書	1	枚
図面	5	枚
明細書の配列表		枚
合計	54	枚

この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。

- 1. 手数料計算用紙
- 5. 優先権書類(上記第VI欄の()の番号を記載する)
- 2. 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面
- 6. 国際出願の翻訳文(翻訳に使用した言語名を記載する)
- 3. 國際事務局の口座への振込みを証明する書面
- 7. 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面
- 4. 別個の記名押印された委任状
- 8. ヌクレオチド又はアミノ酸配列表(フレキシブルディスク)
- 9. 包括委任状の写し
- 10. 記名押印(署名)の説明書
- 11. その他(書類名を詳細に記載する)

優先権書類送付請求書

要約書とともに提示する図面:

第二図

本国際出願の使用言語名: 日本国語

第IX欄 技術出願の記名押印

各人の氏名(名称)を記載し、その次に押印する。

小川順三



1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日	受理官庁記入欄	2. 図面
3. 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)		<input type="checkbox"/> 受理された
4. 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日		<input type="checkbox"/> 不足図面がある
5. 出願人により特定された 国際調査機関	I S A / J P	6. <input type="checkbox"/> 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に 個別用紙を送付していない

記録原本の受理の日
様式PCT/RCP/101 (最終用紙) (1993年7月)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL
OF COPIES OF TRANSLATION
OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT
(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OGAWA, Junzo
Kobikikan Ginza Building
8-9, Ginza 2-chome
Chuo-ku
Tokyo 104-0061
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 25 September 2000 (25.09.00)	
Applicant's or agent's file reference GH1103-PCT	
International application No. PCT/JP99/00504	International filing date (day/month/year) 05 February 1999 (05.02.99)
Applicant IBIDEN CO., LTD. et al	

IMPORTANT NOTIFICATION**1. Transmittal of the translation to the applicant.**

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

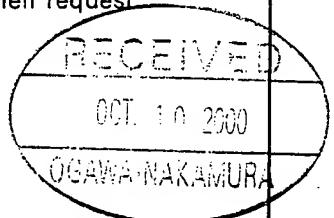
2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

EP,CN,US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

KR,SG

**3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).**

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer Elliott Peretti Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--

41
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference GH1103-PCT	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/JP99/00504	International filing date (day/month/year) 05 February 1999 (05.02.99)	Priority date (day/month/year) 26 February 1998 (26.02.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H05K 3/46		
Applicant IBIDEN CO., LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 1 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 01 September 1999 (01.09.99)	Date of completion of this report 10 May 2000 (10.05.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00504

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

 the international application as originally filed the description:

pages _____ 1-39 . as originally filed

pages _____ . filed with the demand

pages _____ , filed with the letter of _____

 the claims:

pages _____ 1-33 . as originally filed

pages _____ . as amended (together with any statement under Article 19)

pages _____ . filed with the demand

pages _____ , filed with the letter of _____

 the drawings:

pages _____ 1-5 . as originally filed

pages _____ . filed with the demand

pages _____ , filed with the letter of _____

 the sequence listing part of the description:

pages _____ , as originally filed

pages _____ . filed with the demand

pages _____ , filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

 contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.4. The amendments have resulted in the cancellation of: the description, pages _____ the claims, Nos. _____ 34 the drawings, sheets/fig _____5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00504

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	2-6,10-15,17-33	YES
	Claims	1,7-9,16	NO
Inventive step (IS)	Claims	26	YES
	Claims	1-25,27-33	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-33	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

CLAIMS 1, 7-9 AND 16

The subject matters of claims 1, 7-9 and 16 do not appear to be novel in view of document 1 [JP, 9-83138, A (Nippon Polytec K.K.), 28 March, 1997 (28.03.97)] cited in the ISR. Document 1 describes the subject matters of claims 1, 7-9 and 16.

CLAIMS 2-4, 10-13 AND 17-20

The subject matters of claims 2-4, 10-13 and 17-20 do not appear to involve an inventive step in view of document 1, and document 2 [JP, 6-260766, A (Hitachi, Ltd.), 16 September, 1994 (16.09.94)] cited in the ISR and document 3 [JP, 2-188992, A (Ibiden Co., Ltd.), 25 July, 1990 (25.07.90)] cited in the International Preliminary Examination Report. Documents 2 and 3 describe that a multilayer printed circuit board is roughened by treatment, and that the plating layer of via boles is pitted.

CLAIMS 5, 14 AND 21

The subject matters of claims 5, 14 and 21 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1-3 and document 4 [JP, 5-90761, A (Hitachi, Ltd.), 9 April, 1993 (09.04.93)] cited in the ISR. Document 4 describes that other via holes are formed above via holes.

CLAIMS 6, 15, 22-25 AND 27-30

The subject matters of claims 6, 15, 22-25 and 27-30 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1-3 and document 5 [JP, 10-46119, A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 17 February, 1998 (17.02.98)] cited in the ISR. Document 5 describes a resin material used to form an interlayer insulating resin layer.

CLAIMS 31-33

The subject matters of claims 31-33 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1-5.

4T
Translation

Da 600890
1761

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

1772

Applicant's or agent's file reference GH1103-PCT	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/JP99/00504	International filing date (day/month/year) 05 February 1999 (05.02.99)	Priority date (day/month/year) 26 February 1998 (26.02.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H05K 3/46		
Applicant IBIDEN CO., LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 1 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 01 September 1999 (01.09.99)	Date of completion of this report 10 May 2000 (10.05.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00504

I. Basis of the report1. With regard to the **elements** of the international application:^{*}

- the international application as originally filed
 the description:

pages _____ 1-39 _____, as originally filed
 pages _____ , filed with the demand
 pages _____ , filed with the letter of _____

- the claims:

pages _____ 1-33 _____, as originally filed
 pages _____ , as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____ , filed with the demand
 pages _____ , filed with the letter of _____

- the drawings:

pages _____ 1-5 _____, as originally filed
 pages _____ , filed with the demand
 pages _____ , filed with the letter of _____

- the sequence listing part of the description:

pages _____ , as originally filed
 pages _____ , filed with the demand
 pages _____ , filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.
 These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
 the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
 the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- contained in the international application in written form.
 filed together with the international application in computer readable form.
 furnished subsequently to this Authority in written form.
 furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
 The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
 The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- the description, pages _____
 the claims, Nos. _____ 34 _____
 the drawings, sheets/fig _____

5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00504

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	2-6,10-15,17-33	YES
	Claims	1,7-9,16	NO
Inventive step (IS)	Claims	26	YES
	Claims	1-25,27-33	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-33	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

CLAIMS 1, 7-9 AND 16

The subject matters of claims 1, 7-9 and 16 do not appear to be novel in view of document 1 [JP, 9-83138, A (Nippon Polytec K.K.), 28 March, 1997 (28.03.97)] cited in the ISR. Document 1 describes the subject matters of claims 1, 7-9 and 16.

CLAIMS 2-4, 10-13 AND 17-20

The subject matters of claims 2-4, 10-13 and 17-20 do not appear to involve an inventive step in view of document 1, and document 2 [JP, 6-260766, A (Hitachi, Ltd.), 16 September, 1994 (16.09.94)] cited in the ISR and document 3 [JP, 2-188992, A (Ibiden Co., Ltd.), 25 July, 1990 (25.07.90)] cited in the International Preliminary Examination Report. Documents 2 and 3 describe that a multilayer printed circuit board is roughened by treatment, and that the plating layer of via boles is pitted.

CLAIMS 5, 14 AND 21

The subject matters of claims 5, 14 and 21 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1-3 and document 4 [JP, 5-90761, A (Hitachi, Ltd.), 9 April, 1993 (09.04.93)] cited in the ISR. Document 4 describes that other via holes are formed above via holes.

CLAIMS 6, 15, 22-25 AND 27-30

The subject matters of claims 6, 15, 22-25 and 27-30 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1-3 and document 5 [JP, 10-46119, A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 17 February, 1998 (17.02.98)] cited in the ISR. Document 5 describes a resin material used to form an interlayer insulating resin layer.

CLAIMS 31-33

The subject matters of claims 31-33 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1-5.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OGAWA, Junzo
 Kobikikan Ginza Building
 8-9, Ginza 2-chome
 Chuo-ku
 Tokyo 104-0061
 JAPON

RECEIVED

SEP. 13. 1999

OGAWA.NAKAMURA

Date of mailing (day/month/year) 02 September 1999 (02.09.99)			
Applicant's or agent's file reference GH1103-PCT		IMPORTANT NOTICE	
International application No. PCT/JP99/00504	International filing date (day/month/year) 05 February 1999 (05.02.99)	Priority date (day/month/year) 26 February 1998 (26.02.98)	
Applicant IBIDEN CO., LTD. et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
CN,EP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
SG

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 02 September 1999 (02.09.99) under No. WO 99/44403

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INFORMATION CONCERNING ELECTED
OFFICES NOTIFIED OF THEIR ELECTION

(PCT Rule 61.3)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OGAWA, Junzo
 Kobikikan Ginza Building
 8-9, Ginza 2-chome
 Chuo-ku
 Tokyo 104-0061
 JAPON

Date of mailing (day/month/year)

22 September 1999 (22.09.99)

Applicant's or agent's file reference

GH1103-PCT

IMPORTANT INFORMATION

International application No.

PCT/JP99/00504

International filing date (day/month/year)

05 February 1999 (05.02.99)

Priority date (day/month/year)

26 February 1998 (26.02.98)

Applicant

IBIDEN CO., LTD. et al

1. The applicant is hereby informed that the International Bureau has, according to Article 31(7), notified each of the following Offices of its election:

EP :AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE
 National :CN,KR,US

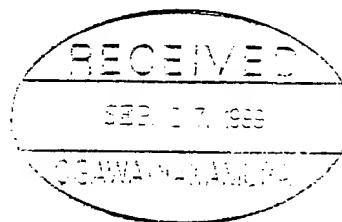
2. The following Offices have waived the requirement for the notification of their election; the notification will be sent to them by the International Bureau only upon their request:

National :SG

3. The applicant is reminded that he must enter the "national phase" **before the expiration of 30 months from the priority date** before each of the Offices listed above. This must be done by paying the national fee(s) and furnishing, if prescribed, a translation of the international application (Article 39(1)(a)), as well as, where applicable, by furnishing a translation of any annexes of the international preliminary examination report (Article 36(3)(b) and Rule 74.1).

Some offices have fixed time limits expiring later than the above-mentioned time limit. For detailed information about the applicable time limits and the acts to be performed upon entry into the national phase before a particular Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The entry into the European regional phase is postponed until **31 months from the priority date** for all States designated for the purposes of obtaining a European patent.



The International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

Sean Taylor

Telephone No. (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TR

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OGAWA, Junzo
 Kobikikan Ginza Building
 8-9, Ginza 2-chome
 Chuo-ku
 Tokyo 104-0061
 JAPON

Date of mailing (day/month/year) 04 March 1999 (04.03.99)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference GH1103-PCT	International application No. PCT/JP99/00504

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

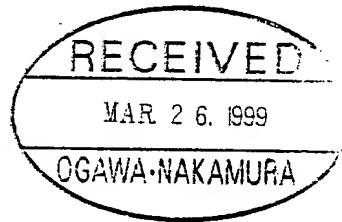
IBIDEN CO., LTD. (for all designated States except US)
 SHIRAI, Seiji et al (for US)

International filing date	:	05 February 1999 (05.02.99)
Priority date(s) claimed	:	26 February 1998 (26.02.98)
	:	26 February 1998 (26.02.98)
	:	26 February 1998 (26.02.98)
	:	26 February 1998 (26.02.98)

Date of receipt of the record copy by the International Bureau : 19 February 1999 (19.02.99)

List of designated Offices :

EP :AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE
 National :CN,KR,SG,US

**ATTENTION**

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- time limits for entry into the national phase
- confirmation of precautionary designations
- requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer:

M. Sakai

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Telephone No. (41-22) 338.83.38

INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. It is the applicant's responsibility to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

RECEIVED

APR 12 1999

OGAWA NAKAMURA

PCT

**NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT**

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year)

30 March 1999 (30.03.99)

Applicant's or agent's file reference

GH1103-PCT

International application No.

PCT/JP99/00504

International publication date (day/month/year)

Not yet published

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OGAWA, Junzo
 Kobikikan Ginza Building
 8-9, Ginza 2-chome
 Chuo-ku
 Tokyo 104-0061
 JAPON

IMPORTANT NOTIFICATION

International filing date (day/month/year)

05 February 1999 (05.02.99)

Priority date (day/month/year)

26 February 1998 (26.02.98)

Applicant

IBIDEN CO., LTD. et al

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority datePriority application No.Country or regional Office
or PCT receiving OfficeDate of receipt
of priority document

26 Febr 1998 (26.02.98)	10/45396	JP	26 Marc 1999 (26.03.99)
26 Febr 1998 (26.02.98)	10/45397	JP	26 Marc 1999 (26.03.99)
26 Febr 1998 (26.02.98)	10/45398	JP	26 Marc 1999 (26.03.99)
26 Febr 1998 (26.02.98)	10/45399	JP	26 Marc 1999 (26.03.99)

The International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Marc Salzman

Telephone No. (41-22) 338.83.38